

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología I (Prótesis Bucofacial)



TESIS DOCTORAL

Evaluación del comportamiento clínico de coronas de recubrimiento total en sectores posteriores con el sistema lava tm de 3M-Espe a 5 años

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

M^a Piedad Estefan Espitia

Directora

Alicia Celemín Viñuela

Madrid, 2016

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA I

PRÓTESIS BUCOFACIAL



**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE CORONAS DE
RECUBRIMIENTO TOTAL EN SECTORES POSTERIORES CON EL
SISTEMA LAVA™ DE 3M-ESPE A 5 AÑOS.**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR PRESENTADA POR

MARIA PIEDAD ESTEFAN ESPITIA

BAJO LA DIRECCIÓN DE LA DRA. ALICIA CELEMÍN VIÑUELA

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGÍA I

PRÓTESIS BUCOFACIAL



**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE CORONAS DE
RECUBRIMIENTO TOTAL EN SECTORES POSTERIORES CON EL
SISTEMA LAVA™ DE 3M-ESPE A 5 AÑOS**

TESIS DOCTORAL

M^a PIEDAD ESTEFAN ESPITIA

2015

**EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE CORONAS DE
RECUBRIMIENTO TOTAL EN SECTORES POSTERIORES CON EL
SISTEMA LAVA™ DE 3M-ESPE A 5 AÑOS**

**Trabajo de investigación para optar al grado de Doctor por la Universidad
Complutense de Madrid que presenta:**

M^a PIEDAD ESTEFAN ESPITIA

Directora:

Profa. Dra. Alicia Celemín Viñuela

Departamento de Estomatología I (Prótesis Bucofacial)

Facultad de Odontología

Universidad Complutense de Madrid

Madrid, 2015

DÑA ALICIA CELEMÍN VIÑUELA, PROFESORA CONTRATADA DOCTORA, del departamento de Estomatología I (Prótesis Bucofacial) de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid

HACE CONSTAR:

Que el trabajo de investigación titulado :” EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE CORONAS DE RECUBRIMIENTO TOTAL EN SECTORES POSTERIORES CON EL SISTEMA LAVA™ DE 3M-ESPE A 5 AÑOS” del que es autora Dña. María Piedad Estefan Espitia, ha sido realizado en este departamento bajo mi dirección y mi supervisión, reuniendo en mi opinión todos los requisitos para ser presentado y defendido para la obtención del Grado de Doctor por esta Universidad.

Y para que conste a los efectos oportunos, se firma en Madrid a 15 de octubre de 2015.

Fdo. Profa. Dra. Alicia Celemín Viñuela

AGRADECIMIENTOS:

A la **Dra. Alicia Celemín Viñuela**, directora de esta Tesis Doctoral, que confió en mí y que a lo largo de estos años de estudio, siempre estuvo a mi lado animándome incansablemente. Gracias por tu dedicación, apoyo y paciencia.

A mis **compañeros del Departamento de Prótesis Bucofacial** por su ayuda y sus ánimos constantes cada día a continuar, por aportarme cada día un soplo nuevo de energía para poder seguir adelante.

A **D. Ángel Álvarez de Benito**, de 3M –Espe por su incalculable ayuda en este estudio durante la fase clínica.

A **Prótesis S.A.**, por su tiempo y su colaboración en la confección de las restauraciones y sobre todo por su incondicional disponibilidad en todo momento para el registro de todos los procedimientos

A **la empresa 3M- Espe** puesto que parte de este estudio ha sido financiado mediante un contrato de investigación entre la compañía y el Departamento de Prótesis Bucofacial de la Facultad de Odontología de la U.C.M, mediante el artículo 83 de la L.O:U referencia del proyecto : 90/2005

A **D. Jose Manuel García de Cecilia**, por su dedicación, su colaboración y su tiempo en la realización del análisis estadístico. Gracias por la paciencia y las múltiples asesorías.

A todos **los pacientes**, mis queridos pacientes, que decidieron formar parte de este estudio y que mostraron todo su interés y su paciencia en seguir en contacto para lograr hacer posible esta investigación.

A mis **amigos más cercanos** que siempre han tenido fe en mí. Y están siempre para mí

A mi **familia**, que siempre ha estado para apoyarme y acompañarme en todos los momentos. Que con sus ánimos y sus risas han hecho que cada día tuviera la energía para seguir

A **todas** aquellas personas que forman parte de mi vida diariamente y están cerca de mi corazón las que están y las que me están esperando en un más allá.

A **todos** aquellos que de alguna u otra manera han hecho posible que este proyecto llegará a buen término, a todos un millón de gracias.

Dedicado a todos aquellos que ocupan un trocito de mi corazón, los que están y estarán siempre y los que se fueron...antes de tiempo...y me dejaron tantas y tantas enseñanzas y el recuerdo de grandes momentos.

El secreto de la felicidad no es hacer siempre lo que se quiere sino querer siempre lo que se hace.

León Tolstoi

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	14
II. MARCO DE REFERENCIA.....	16
II.1. Cerámicas.....	17
II.1.1 Antecedentes históricos.....	17
II.1.2 Clasificación	19
II.1.2.1 Según su temperatura de procesado.....	19
II.1.2.2 Según su composición química.....	19
II.1.2.3 Según la técnica de confección.....	22
II.1.2.3.1 Técnica de sinterización	22
II.1.2.3.2 Técnicas de sustitución a la cera perdida	23
II.1.2.3.3 Técnica de procesado por CAD-CAM.....	24
II.1.3 Características físicas de las porcelanas	29
II.1.4 Consideraciones clínicas de las porcelanas.....	30
III. JUSTIFICACION.....	35
IV. OBJETIVO.....	39
IV.1 Objetivo general.....	40
IV.2 Objetivos específicos.....	40
V. HIPÓTESIS DE TRABAJO.....	40
VI. SELECCIÓN DE PACIENTES Y MÉTODO.....	41
VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	48
VII.1 Muestra.....	49
VII.1.1 Grupo de estudio: casos de coronas Lava™.....	49
VII.1.2 Grupo control: casos con coronas metal porcelana.....	50
VIII. RESULTADOS	52
VIII.1 Descriptiva general del grupo de coronas Lava™.....	53
VIII.2 Estudio longitudinal del grupo de coronas Lava™.....	58
VIII.3 Descriptiva general del grupo control de coronas MC.....	70
VIII.4 Estudio longitudinal general del grupo control.....	74
VIII.5 Comparación entre las coronas de circonio (n=41) y las de material metal cerámico (n=34).....	85
IX. DISCUSIÓN	97
X.CONCLUSIONES	110
XI BIBLIOGRAFIA.....	111
XII. ANEXOS.....	122
XII.1 Consentimiento informado.....	123
XII.2 Contrato de investigación con 3M-Espe.....	124
XII.3 Resolución del Comité Ético de Investigación.....	128
XII.4 Caso clínico: restauración de molar superior con corona Lava™.....	129
XII.5 Caso clínico: restauración de molar inferior con corona Lava™.....	132

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Histograma de edad	49
Figura 2: Diagrama de sectores; sexo	49
Figura 3: Histograma de edad	50
Figura 4: Diagrama de sectores	50
Figura 5: Diagrama de barras: Evaluación general	53
Figura 6: Diagrama de barras: Adaptación marginal	54
Figura 7: Diagrama de barras: Similitud de color	54
Figura 8: Diagrama de barras: Resistencia.....	55
Figura 9: Diagrama de barras: Satisfacción del paciente.....	56
Figura 10: Diagrama de barras: Cementación	56
Figura 11: Diagrama de sectores: Placa bacteriana	57
Figura 12: Diagrama de barras: Evaluación general en función del tiempo.....	59
Figura 13: Diagrama de barras: Adaptación marginal en función del tiempo.....	61
Figura 14: Diagrama de barras: Similitud de color en función del tiempo.....	63
Figura 15: Diagrama de barras: Resistencia en función del tiempo	65
Figura 16: Diagrama de barras: Satisfacción del paciente en función del tiempo.....	67
Figura 17: Diagrama de barras: Placa Bacteriana en función de tiempo	69
Figura 18: Diagrama de barras: Evaluación general corona MP.	70
Figura 19: Diagrama de barras: Adaptación marginal	71
Figura 20: Diagrama de barras: Similitud del color	71
Figura 21: Diagrama de sectores: Coloración marginal	72
Figura 22: Diagrama de barras: Resistencia	72
Figura 23: Diagrama de barras: Satisfacción del paciente	73
Figura 24: Diagrama de sectores: Placa Bacteriana	74
Figura 25: Diagrama de barras: Evaluación general en función del tiempo.....	75
Figura 26: Diagrama de barras: Adaptación marginal en función del tiempo.....	76
Figura 27: Diagrama de barras: Similitud de color en función del tiempo	78
Figura 28: Diagrama de barras: Coloración marginal en función del tiempo	79
Figura 29: Diagrama de barras: Resistencia en función del tiempo	81
Figura 30: Diagrama de barras: Satisfacción del paciente en función del tiempo	82
Figura 31: Diagrama de barras: Placa bacteriana en función del tiempo	84

Figura 32: Diagrama de líneas de tendencia. Evaluación general: excelente (R), entre tipo de corona, en función del tiempo.....	86
Figura 33: Diagrama de líneas de tendencia. Evaluación general: aceptable (S), entre tipo de corona, en función del tiempo.....	86
Figura 34: Diagrama de líneas de tendencia. Adaptación marginal: excelente (R), entre tipo de corona, en función del tiempo.....	88
Figura 35: Diagrama de líneas de tendencia. Adaptación marginal: aceptable (S), entre tipo de corona, en función del tiempo.....	88
Figura 36: Diagrama de líneas de tendencia. Similitud del color: excelente (R), entre tipo de corona, en función del tiempo.....	89
Figura 37: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: Similitud de color : aceptable entre tipos de coronas, en función del tiempo... ..	89
Figura 38: Diagrama de líneas de tendencia. Coloración marginal: ausente, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	90
Figura 39: Diagrama de líneas de tendencia. Coloración marginal: presente, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	90
Figura 40: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: sin fracturas, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	91
Figura 41: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: Aparición de grietas, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	91
Figura 42: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: fractura del recub. Cerámico, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	92
Figura 43: Diagrama de líneas de tendencia. Satisfacción: muy satisfecho, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	93
Figura 44: Diagrama de líneas de tendencia. Satisfacción: satisfecho, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	93
Figura 45: Diagrama de líneas de tendencia. Placa bacteriana: ausente, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	94
Figura 46: Diagrama de líneas de tendencia. Placa bacteriana: presente, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	94
Figura 47: Diagrama de líneas de tendencia. Cementación: ausencia episodios, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	95
Figura 48: Diagrama de líneas de tendencia. Cementación: presencia episodios, entre tipo de corona, en función del tiempo.....	95

Figura 49: Formulario de registro del comportamiento clínico de coronas Lava caso (E.P.G/26).....131

Figura 50: Formulario de registro del comportamiento clínico de coronas Lava caso caso (F.S./46).....135

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N=41).....	59
Tabla 2: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	60
Tabla 3: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	61
Tabla 4: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	62
Tabla 5: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	63
Tabla 6: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	64
Tabla 7: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	65
Tabla 8: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	66
Tabla 9: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	67
Tabla 10: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	68
Tabla 11: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	69
Tabla 12: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N = 34).....	75
Tabla 13: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales ...	76
Tabla 14: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	77
Tabla 15: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales.....	77
Tabla 16: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	78
Tabla 17: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	79
Tabla 18: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	80
Tabla 19: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	80
Tabla 20: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	81
Tabla 21: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales.....	82
Tabla 22: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	83
Tabla 23: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales	83
Tabla 24: Test de Friedman. Evolución en el tiempo	84
Tabla 25: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales.	85

Tabla 26: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	86
Tabla 27: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	87
Tabla 28: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	89
Tabla 29: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	90
Tabla 30: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	91
Tabla 31: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	93
Tabla 32: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	94
Tabla 33: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.....	95

INDICE DE FOTOS

Foto 1: Lava™ scanner.....	26
Foto 2: Plataforma del escáner.....	26
Foto 3: Modelo escaneado.....	26
Foto 4: Imagen del diseño de la cofia.....	27
Foto 5: Unidad de fresado.....	27
Foto 6: Horno de sinterización.....	28
Foto 7: Plataforma de sinterización	28
Foto 8: Colorante del núcleo.....	28
Foto 9: Porcelana de recubrimiento.....	28
Foto 10 : Carga de dentina	29
Foto 11: Carga de cerámica incisal.....	29
Foto 12: Día 1, vista oclusal.....	129
Foto 13:Día 1,vista vestibular.....	130
Foto 14: Control a 5 años.....	130
Foto 15: Prueba de la cofia por vestibular.....	132
Foto 16: Prueba de la cofia por oclusal.....	132
Foto 17: Rx con la cofia.....	133
Foto 18: Día 1, vista oclusal.....	133
Foto 19: Control a la semana.....	134
Foto 20: Control a 5 años.....	134

RESUMEN:

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DE CORONAS DE RECUBRIMIENTO TOTAL EN SECTORES POSTERIORES CON EL SISTEMA LAVA™ (3M-ESPE) A 5 AÑOS.

Comentario [ac1]: CAMBIAR

INTRODUCCIÓN:

La rehabilitación oral ofrece actualmente grandes beneficios a quienes requieren algún tipo de incrustación o corona completa ya que no sólo se recupera estética si no función y se evitan patologías posteriores.

Uno de los grandes inconvenientes en esta es el conseguir una estética perfecta, puesto que cuando se utilizan coronas metal-porcelana convencionales con frecuencia hay una clara diferencia entre un diente restaurado y uno natural.

Comentario [ac2]: CAMBIAR

Con los grandes avances en los nuevos materiales estéticos, en los sistemas CAD-CAM y la introducción de agentes cementantes con alguna capacidad de adhesión, las restauraciones metal-porcelana se podrían ir reemplazando por restauraciones totalmente cerámicas.

El presente estudio comparativo descriptivo pretende aumentar los conocimientos acerca de la fiabilidad y el desempeño clínico del sistema Lava™ en la construcción de coronas completas en sectores posteriores superiores e inferiores.

Comentario [ac3]: CAMBIAR

OBJETIVO

El propósito de este estudio fue verificar si el funcionamiento a nivel clínico de las coronas completas elaboradas por el sistema Lava™ es ADECUADO Y COMPARABLE a un sistema convencional metalocerámico, según ciertos estándares de calidad de la Universidad de California,

SELECCION DE PACIENTES Y MÉTODO

Comentario [ac4]: CAMBIAR

La investigación fue de tipo descriptivo, experimental, In vivo en la cual se describieron paso a paso los procesos y resultados de la prueba.

La muestra total de casos estudiados fue de 78, se dividieron en 2 grupos, 43 casos fueron tratados con el sistema Lava™ y 35 con un sistema metal cerámico convencional.

Los 43 casos que entraron a formar parte en el estudio se escogieron de los pacientes de la Clínica de Odontología Integrada de Adultos de 5º año y de los pacientes del Master de Prótesis Bucofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

Comentario [ac5]: cambiar

El grupo de casos de coronas clínicas metal cerámicas fue escogido de entre los pacientes de la práctica privada. El único parámetro de exclusión fue que el paciente no aceptase el compromiso de acudir a ciertas revisiones sistemáticas al menos durante los siguientes cinco años después de haber cementado la corona.

El estudio fue aprobado por el comité ético de investigación clínica, y los investigadores tenían formación especializada en prostodoncia.

Comentario [ac6]: cambiar

Una vez cementadas se registraron los parámetros: evaluación general, adaptación marginal, similitud de color, coloración marginal, resistencia funcional a cargas oclusales, presencia de P.B, satisfacción del paciente y posteriormente se realizó un seguimiento clínico y registró de estos mismos durante 5 años

En el seguimiento clínico se evaluó todos los aspectos antes mencionados usando como unidad de medida el sistema de evaluación de la Universidad de California.

Una vez seleccionado el caso se siguieron los siguientes pasos:

- ✓ Se realizó una historia clínica completa y se informó al paciente del tipo de tratamiento que se iba a realizar (coronas completas Lava™) y las posibles ventajas e inconvenientes del protocolo. Una vez hecho esto se firmó un consentimiento informado del procedimiento.
- ✓ Se tomó una llave de silicona del diente que se preparó para confeccionar el provisional con el sistema Protemp de la casa 3M
- ✓ Se realizó la preparación dental siguiendo las instrucciones de fabricante, que se puede resumir en un desgaste de 1.5 – 2.0 mm de reducción oclusal, 1.0 – 2.0 mm de reducción axial, redondeando los ángulos de la línea interna, margen en chamfer o en chamfer alargado con un escalón circunferencial que debería ser aplicado con un ángulo de >5° (horizontal). El

Comentario [ac7]: corregir

Comentario [ac8]: cambiar

ángulo de la preparación (vertical) debería ser al menos de 4°. El ángulo interior de la preparación debería terminarse con bordes redondeados.

- ✓ Se realizó la toma de color con la guía Vita – classic. Se tomaron las impresiones en silicona y alginato según correspondían al modelo de trabajo o el antagonista, se procedió al procesado de estas, montaje en articulador semiajustable y se envió el trabajo al laboratorio para su confección.
- ✓ Posteriormente se realizó la cementación con RelyX – Unicem© según las instrucciones del fabricante y el protocolo establecido según el sistema Lava™
- ✓ De igual manera se procedió a hacer idéntica técnica para el grupo control de coronas ceramometálicas.

Comentario [ac9]: corregir

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio estadístico se utilizó el muy conocido software IBM SPSS Statistic, versión 22.

Las técnicas y test estadísticos empleados han sido:

- Tablas de frecuencia y porcentajes para variables cualitativas (categóricas).

Gráficos

- Estadísticos descriptivos habituales en variables cuantitativas: media, mediana, desviación estándar, etc...; con exploración previa mediante diagramas de caja, histograma, gráficos Q-Q y Test de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste al modelo de la curva normal de Gauss. Gráficos.

- Contraste de diferencias entre 2 medidas repetidas (pares): Test no paramétrico de Wilcoxon, Contraste de diferencia entre “k” medidas repetidas: Test no paramétrico de Friedman, Contraste de diferencia entre parámetros independientes entre sí: Test no paramétrico de Chi-cuadrado.

El nivel de significación fijado es el habitual 5% (significativo si $P < .05$) excepto en el test KS de bondad de ajuste, donde se consideran significativas solo los desvíos graves del modelo, es decir al 1% ($P < .01$).

RESULTADOS

El análisis estadístico comienza con una descriptiva general de los registros del grupo control y Lava™, de los parámetros del estudio recogidos según las criterios de la Universidad de California y un baremo propio elaborado para el mismo .

En cuanto a la **evaluación general** del grupo Lava™, los datos indican muy buenos resultados, puesto que en el 89.8% de las ocasiones (228 / 254) la evaluación fue “excelente”. Las categorías “intolerable” e “inaceptable” apenas llegan al 1% cada una de ellas. En el grupo control encontramos que los resultados son muy buenos ya que en el 91.2% de las ocasiones (186 / 204) la evaluación fue excelente, en tanto que las categorías intolerable e inaceptable no aparecen nunca. Al comparar longitudinalmente los 2 grupos se ha comprobado que los datos son prácticamente idénticos a lo largo del primer año y varían posteriormente. Da la impresión de que empeoran algo más en el caso del circonio, pero sin embargo las diferencias entre las coronas no alcanzan significación estadística ($P > .05$) en ninguno de los momentos de evaluación que se han realizado.

En cuanto a la **adaptación marginal** en el grupo Lava™ se encuentra un 94.5% de ocasiones (240 / 254) donde el valor obtenido es “excelente” mientras que las tasas de “intolerable” e “inaceptable” se reducen por debajo del 0.5%, en el grupo control los valores de excelencia disminuyen al 71.1% (145 / 204) siendo casi todos los demás registros calificados como aceptables (27.9%; 57/145), si se compara los 2 grupos las **diferencias** no llegan a ser significativas ($P > .05$).

Comentario [ac10]: la coma

Si se evalúa la **similitud de color** en el grupo Lava™ se observa durante los 5 años un descenso de registros de valoración “excelente”, partimos de un 97% de los casos para terminar en un 39% de excelentes, pasando en una gran mayoría a aceptables, 58% mientras en el grupo control se parte de un 73% de excelentes para terminar en un juicio de 58%, al término del estudio no se encuentran diferencias significativas.

En cuanto a la **coloración marginal**, en el sistema de zirconio en el 100% está ausente durante todos los 5 años, en el caso del grupo control está ausente **en un** 26% y llegan a estar presentes al 5º año en el 70% de los registros

Comentario [ac11]: sobra letra

En cuanto a las **resistencia a cargas funcionales**, los resultados muestran que en el grupo de zirconio durante los 5 años aparecieron grietas 4,9% y fracturas (chipping) en un 4,9% y una fractura total incluido el núcleo en un 2,4%, en el grupo control no hubo ninguna fractura del metal y un mayor porcentaje de chipping, 11,8% frente a un 4,9% del grupo en estudio.

En cuanto a la **satisfacción del paciente**: La satisfacción inicial es mayor en el grupo de **circonio** de un 95,1 % frente a un 82,4% del grupo control, y se mantiene la diferencia durante los 5 años de estudio, terminando en un 87% para el circonio y

Comentario [ac12]: hablamos de circonio o de zirconio con c o con z??? Ver criterio

en un 64, 7% para el grupo control. Lo cual hace que las diferencias sean altamente significativas.

En cuanto a la **presencia de PB**. Ambos materiales tienen un comportamiento similar, las diferencias no son estadísticamente significativas, sin embargo cabe reseñar que en el grupo control siempre existe un porcentaje algo mayor.

Y por último si observamos el comportamiento de los dos grupos frente a la **cementación**, encontramos que el RelyX-Unicem **tiene** mejor desempeño en las coronas de zirconio que en las metalcerámicas, aunque estadísticamente no son significativas las diferencias.

Comentario [ac13]: corregir ¿esta registrado????

DISCUSIÓN

El presente estudio de coronas completas posteriores de zirconio del sistema Lava TM mostró que este material tenía muy buenos resultados utilizando como medida los estándares de calidad de la Universidad de California.

Los resultados muestran que en un 89,8% la **evaluación general** fue excelente, esto coincide con una serie de estudios similares como Rinke con 95,2%, Gianluca con un 94,7%, Zhen Mingen un 96,1%, Beuercon un 98,5%, Larsson en un 95.9%, Monaco con 94, ·% y Örtorp en 95,6%.

En cuanto a la **adaptación marginal**, podemos concluir que al igual que en este estudio autores como Biscaro en el 2013, concluyen que los sistemas de circonio CAD/CAM, como el sistema LavaTM, **han** demostrado valores similares y aceptables en cuanto a este parámetro en particular.

Comentario [ac14]: Corregir mayuscula

En cuanto al **color** se refiere, este es un parámetro que ha representado un objetivo en el que alcanzar la excelencia ha sido muy difícil por razones de tipo y sobre todo porque la percepción cromática del diente que es inmensamente complicada **estandarizarla**, aunque es innegable que tener una subestructura de color no metálico favorece una mejor consecución de la estética, la similitud de color no está relacionada al 100% con la presencia de esta , de hecho hay múltiples factores como las habilidades propias del ceramista , la cantidad de cocciones de la porcelana, el proceso en sí mismo de elaboración del blindaje cerámico para lograr una similitud de color, el espesor de la capa de cerámica y el espesor de la capa de opaquer que son variables no totalmente estandarizables en la rutina diaria de la elaboración de una corona .

Comentario [ac15]: La coma estaba separada

En cuanto a la presencia de **coloración marginal**, este estudio arroja resultados similares a otros autores que recomiendan que en zonas estéticas se utilizan coronas libres de **metal**.

Comentario [ac16]: corregir

Acerca de **la resistencia a cargas funcionales**, el presente estudio registra que en el 2,4 % de las estructuras Lava TM sufrieron fracturas totales. Este estudio confirma los hallazgos In vitro de Silva (2010) y Okutan (2006) y también coincide con algunos autores que han hecho estudios longitudinales clínicos sobre la supervivencia de las coronas de zirconio. Rinke (2013) Larsson (2014), Takeichi (2013).

Pjetursson (2007) y Koenig (2013) Sailer, (2007) y Sailer (2009) encuentran porcentajes similares de chipping, y fracturas del nucleo de zirconio.

Otro parámetro a evaluar en el presente estudio fue la **satisfacción del paciente**, coincide con estudios semejantes al presente en los que se utilizaron los criterios de calidad de la Universidad de California tales como Örtorp(2012) y(2009) Sorrentino (2012) . Ellos encontraron grados de satisfacción por encima del 80% de la muestra.

El siguiente punto a discutir es **la cementación**, este estudio validaría el cemento RelyX -Unicem de la casa 3M-Espe como una buena opción para el clínico tanto para la cementación de coronas de zirconio como las metal cerámicas. Esto concuerda con algunos estudios In vitro que realizaron Ernest (2009), Kim (2011) en lo que se evaluaban diferentes cementos adhesivos y RelyX-Unicem resultó ser el más efectivo a la resistencia a la tracción.

El último punto de estudio fue la presencia o no de Placa bacteriana en las restauraciones de los grupos de estudio. Los resultados de este estudio no revelan diferencias significativas de un grupo a otro y son ligeramente mayores en el grupo control.

Bremer en 2011 publica un estudio In vivo en que registra la formación del biofilm en diferentes cerámicas dentales. En este estudio concluye que el zirconio era el que retenía menor PB. Otros como Koidis et al (1991) afirman que el tipo de superficie a nivel del margen terminal de la rehabilitación no es un factor predominante en la formación de PB.

Investigaciones a un plazo mayor serían recomendables para una comparativa más estricta de los 2 sistemas continuando con esta misma línea de investigación.

CONCLUSIONES

1. El sistema Lava TM ha mostrado una evaluación clínica favorable a 5 años, comparable con un sistema metal-cerámico convencional.
2. El sistema LavaTM obtuvo una evaluación general excelente en un 89, 8% frente a un 91% del sistema tradicional, valores muy próximos en los 2 sistemas. El envejecimiento de las coronas Lava TM parece ser peor frente a las tradicionales.
3. La adaptación marginal es equiparable en los 2 sistemas, en el sistema LavaTM se encontraron valores de excelencia de 94, 5% en comparación con el sistema tradicional 91,1%.
4. En cuanto a la similitud de color, el sistema Lava TM registra un porcentaje de 84,6 % de excelentes frente a un 65, 7% del sistema tradicional. Es claro que la utilización de un núcleo más parecido al color de la dentina es más favorable en la consecución de este parámetro.
5. La coloración marginal estuvo ausente en el 100% de los casos del sistema Lava TM, en las coronas metal cerámica aparecen en la mitad de los casos. Sin embargo este estudio no tuvo en cuenta el biotipo periodontal del paciente. Estudios que registren este parámetro claramente nos darán una pauta más acertada en la utilización de coronas tradicionales versus coronas de zirconio.
6. Se registró una fractura de la cofia de zirconio el 0,4% de la muestra, grietas en un 1,6% y fracturas en el recubrimiento en un 2,8 %. La totalidad de la estructura zirconio -cerámica permaneció intacta en un 95,3%. Ninguna estructura metálica sufrió fractura, y el porcentaje de grietas fue de un 5,7%, de pequeñas fracturas del recubrimiento cerámico de un 3,3% en las coronas metal cerámicas. La totalidad de estructuras metal cerámicas intactas fue del 91%. El sistema convencional sigue teniendo menor índice de fractura total pero peor comportamiento en el blindaje de cerámica convencional.
7. En cuanto al grado de satisfacción del paciente, La máxima satisfacción se obtuvo en el sistema Lava TM, 93%, en las coronas metal-cerámicas es más bajo 77,5%. posiblemente debido a la coloración marginal de la encía.
8. Los índices de acumulación de placa bacteriana son semejantes en los 2 sistemas.
9. El cemento RelyX Unicem de la casa 3M- Espe parece tener un buen desempeño clínico tanto en las coronas de circonio como en las convencionales.

SUMMARY

EVALUATION OF CLINICAL PERFORMANCE OF POSTERIOR FULL-CROWNS WITH THE 3M -ESPE LAVA™ SYSTEM TO 5 YEARS

INTRODUCTION:

Oral rehabilitation currently offers great benefits to those who require some type of restoration such as a full crown, because not only aesthetic function is recovered but also subsequent pathologies are avoided. One of the major drawbacks in this area of knowledge is obtaining perfect aesthetics, because when conventional PFM crowns are used it is frequently evident that there is a clear difference between a restored and a natural tooth. With important advances in new aesthetic materials involving CAD-CAM systems and the introduction of cementing agents with a capacity for adhesion, metal-porcelain restorations will be replaced by ceramic restorations.

This descriptive comparative study aims to increase knowledge about the reliability and clinical performance of the Lava system in the construction of full crowns in upper and lower posterior sectors.

PURPOSE

The purpose of this study is to verify the clinical performance of full crowns made by the Lava™ system and to establish if it is adequate and comparable to a conventional PFM system, according to certain quality standards of the University of California,

SELECTION OF PATIENTS AND METHOD

The research is descriptive, experimental, in vivo in which step-by-step processes and test results will be described.

The total sample of 78 was divided into 2 groups; 43 cases were treated with the Lava system and 35 with a conventional metal ceramic system. The 43 cases that formed part of the study were chosen from patients of the 5th year Integrated Adult Dental Clinic and patients from the Clinic of the Prosthodontics Master's Degree Program of the Faculty of Dentistry at the Complutense University of Madrid.

The group of clinical cases of PMF crowns was chosen from among patients in private practice. The only parameter of exclusion was if the patient did not accept the commitment to attend certain systematic reviews at least five years after the crown was cemented.. The study was authorized by the ethics committee of clinical research and by Article 83. The researchers have specialized training in prosthodontics.

Once the cases were cemented, diverse parameters (overall assessment, marginal adaptation, color match, marginal discoloration, functional resistance to occlusal loads, presence of PB, patient satisfaction) were recorded and clinical follow-up was conducted for 5 years.

In the clinical follow-up we assessed all the mentioned aspects using the evaluation system of the University of California as unit of measurement. Once selected, the following steps were followed.

- ✓ A complete medical history was performed and the patient was informed of the type of treatment (LAVA full crowns) and of the possible advantages and disadvantages of the protocol. Once the procedure was carried out, informed consent was signed.
- ✓ A provisional silicone tooth was prepared with the 3M Protemp system.
- ✓ Tooth preparation was performed following the manufacturer's instructions, which can be summarized as follows: 1.5 - 2.0 mm occlusal reduction, 1.0 - 2.0 mm axial reduction, rounding the corners of the inner line, margin on chamfer, a preparation angle (vertical) that should be at least 4 °. The preparation interior angle should be terminated with rounded edges.
- ✓ The color decision was made with the classic Vita guide. The silicone and alginate impressions were taken as corresponded to the working model or antagonist, we proceeded to mount in a semi-adjustable articulator and the work was sent to the laboratory for preparation.
- ✓ Later the full-crown was cemented with Relix - Unicem © according to the manufacturer's instructions and protocol established by the Lava TM system.
- ✓ Similarly we proceeded to perform the same technique for the metal-ceramic crowns control group.

STATISTICAL ANALYSIS

For the statistical study the well-known SPSS Statistic, version 22 software was used.

The following techniques and statistical tests used were:

- Frequency tables and percentages for qualitative (categorical) variables. Charts.
- Descriptive statistics common in quantitative variables: mean, median, standard deviation, etc. with prior exploration by box plots, histogram, QQ graphs and Kolmogorov-Smirnov goodness of fit to the model of normal Gaussian curve. Charts.
- Contrast differences between two repeated measures (pairs): non-parametric Wilcoxon test, contrast difference between "k" repeated measures: non-parametric Friedman Test, contrast difference between independent parameters together: Non-parametric chi-square test.

The significance level set is the usual 5% (significant if $P < .05$) except KS goodness of fit test, where only serious deviations from the model, that is, 1% ($P < .01$), are considered.

RESULTS

The statistical analysis begins with general descriptive records and Lava TM control group of the study parameters collected by the Conventions of California. As for the Lava group **overall assessment**, the data show very good results, since in 89.8% of cases (228/254) the evaluation was "excellent". The "intolerable" and "unacceptable" categories represent barely 1% each. In the control group we found that the results are very good and that in 91.2% of cases (186/204) the evaluation was excellent, while the intolerable and unacceptable categories never appear. When comparing the two groups longitudinally it is observed that the data are almost identical throughout the first year and subsequently vary. It seems that in the case of zirconium the performance worsens, yet the differences between the crowns do not reach statistical significance ($P > .05$) during the entire evaluation. As for the **marginal fit** in the Lava TM group, 94.5% of cases (240/254) were "excellent" while rates of "intolerable" and "unacceptable" were reduced to less than 0.5%. In the control group the values of excellence decreased to 71.1% (145/204), almost all the others were rated as acceptable (27.9%; 57/145), and a comparison of the two groups produced differences that were not significant ($P >$

.05).An evaluation of **color similarity** reveals that in the Lava TM group during the 5 years there was a decline of an "excellent" rating, starting with 97% and ending with 39%, a large majority being transformed into acceptable, while 58% in the control group began with a 73% excellent evaluation and ended with 58%, although no significant differences were found.

Regarding **marginal coloration** in the zirconium system, 100% is absent during all 5 years, while in the case of the control group it was absent in 26% at the beginning and was present in 70% of the registers at the end.

Regarding **functional resistance loads**, the results show that in the zirconium group during the 5 years cracks and fractures (chipping) appeared in 8.8% and a total fracture including core in 2.4%; in the control group there was no fracture of the metal and there was a higher percentage of chipping, 8.8% versus 4.9% in the study group

In terms of **patient satisfaction**, initial satisfaction is higher in the zirconium group, 95,1% compared to 82.4% in the control group, a difference that persists for 5 years of study, ending at 87% for zirconium and 64,7% for the control group. These differences are highly significant.

Regarding **the presence of PB**, both materials have a similar behavior. The differences are not statistically significant, although it is worth noting that in the control group there is always a somewhat higher percentage.

And finally if we observe the behavior of the two groups toward cementation, we find that RelyX Unicem performs better in the zirconium crowns than in the metal ceramics, although the differences are not statistically significant.

DISCUSSION

This study of full zirconium crowns of the LAVA © system showed that this material produced very good results using as a measure the quality standards of the University of California.

The results reveal that 89.8% in the overall evaluation was excellent, which coincides with a series of similar studies including Rinke with 95.2%, Gianluca with 94.7%, Zhen Mingen with 96.1%, Beuercon with 98.5%, Larsson with 95.9%, Monaco with 94% and Örtorp with 95.6%.

As for marginal fit, this study confirms what authors such as Biscaro in 2013 have shown, that, CAD / CAM zirconium systems such as the Lava™ system, produce similar and acceptable values regarding this parameter in particular.

As far as color is concerned, achieving excellence has been very difficult for reasons of nature and especially because it is very complicated to standardize the color perception of the tooth although it is undeniable that having a substructure of non-metallic color favors better aesthetics, color similarity is not 100% related to it. In fact, there are multiple factors such as the technician's skills, the number of porcelain firings, the process of preparing the ceramic armor to achieve a similarity of color, the thickness of the ceramic layer and the thickness of the more opaque layer that are not standardizable variables in the daily routine of making a crown.

In the presence of marginal coloration, this study shows similar results to those of other authors who recommend the use of metal-free crowns in esthetic zones.

With respect to functional load resistance, this study reports that 2.4% of the Lava structures suffered total fractures. This study confirms the in vitro findings of Silva (2010) and Okutan (2006) and is also consistent with some authors analyzing clinical longitudinal studies on the survival of zirconium crowns. Rinke (2013) Larsson (2014), Takeichi (2013), Pjetursson (2007), Koenig (2013), Sailer (2007) and Sailer (2009) found similar percentages of chipping and zirconium core fractures.

Another parameter evaluated in this study was patient satisfaction, producing findings consistent with similar studies in which the quality criteria of the University of California such as Örtorp (2012), (2009) Sorrentino (2012) were used, indicating levels of satisfaction for over 80% of the sample.

Regarding cement, this study validates that the Relix Unicem cement from 3M Espe is a good choice for both zirconium and PFM crowns. This coincided with in vitro studies conducted by Ernest (2009) and Kim (2011) which evaluated different adhesive cements, and RelyX Unicem was the most resistant one.

The last point of the study involved the presence or absence of plaque in restorations. The results did not reveal significant differences from one group to another, although they are slightly higher in the control group. Bremer in 2011 published an in vivo study which records biofilm formation in different dental ceramics. This study concludes that

the zirconium held less PB. Others like Koidis et al (1991) found that the type of surface and terminal margin of rehabilitation were not predominant factors in the formation of PB.

CONCLUSIONS

1. The Lava™ system has shown a favorable clinical evaluation at 5 years comparable with a conventional PFM system.
2. The Lava system received an excellent overall evaluation in 89.8% of cases. Values very close on 2 systems. Lava™ crowns aging seems to be worse against the porcelain-fused to metal crowns.
3. The marginal fit is comparable in the two systems. In the Lava™ system excellent values were found in 94, 5% of cases compared with 91.1% in the traditional system.
4. As for color match, the Lava™ system registers 84% “excellent” evaluations in contrast with 65.7% of the traditional system. It is clear that the use of a core that is closest to the color of dentin is more favorable in the achievement of this parameter.
5. Marginal staining was absent in 100% of cases of Lava™, while in PFM crowns it appeared in half the cases. However, this study did not register the patient's periodontal biotype.
6. A broken zirconium core of 0.4% of the sample, and cracks of 1.6% and fractures in the coating, chipping of 2,8% were reported. The entire structure remained intact in Lava crowns in 95.3% of the cases. No metallic structure suffered fractures, and 69.7% reported small cracks 5.7 % and fractures of the ceramic coating (chipping) 3.3 %. Porcelain-fused to metal crowns continues to have lower rate of entire fracture but worse behavior in the feldspathic ceramic coating.
7. As to patient satisfaction, 93% was obtained in Lava™ crowns and 77.5% in PFM crowns. Probably due to marginal gingival coloration.
8. Accumulation rates of PB are similar in both systems
9. The 3M-ESPE cement RelyX- Unicem obtains good clinical performance for both zirconium and conventional crowns.

I. INTRODUCCIÓN

La rehabilitación oral ofrece actualmente grandes beneficios a quienes requieren algún tipo de incrustación o corona completa ya que no sólo se recupera estética si no función y se evitan patologías posteriores.

Uno de los grandes inconvenientes en esta área del conocimiento es el conseguir una estética perfecta, puesto que cuando se utilizan coronas metal-porcelana convencionales es evidente que con frecuencia hay una clara diferencia entre un diente restaurado y uno natural.

Con los grandes avances en los nuevos materiales estéticos, en los sistemas CAD-CAM y la introducción de agentes cementantes con alguna capacidad de adhesión, las restauraciones metal-porcelana se podrían ir reemplazando por restauraciones totalmente cerámicas.

El presente estudio **comparativo descriptivo** pretende aumentar los conocimientos acerca de la fiabilidad y el desempeño clínico del **sistema Lava™** en la construcción de coronas completas en sectores posteriores superiores e inferiores.

La implicación clínica de este estudio es muy importante puesto que permite proporcionar una visión más acertada acerca de este material rehabilitador enteramente estético con óptimas propiedades mecánicas y buena adaptación marginal, a priori. Será necesaria una evaluación con respecto a los materiales tradicionales con el fin de observar si el sistema lava ™ puede equipararse a una solución convencional mediante coronas metal-porcelana.

II .MARCO DE REFERECIA

II.1 Cerámicas:

Concepto: La palabra cerámica se refería originariamente el arte de fabricar vasijas. El término deriva del griego *Keramos*, que significa “arcilla o vasija”. Se cree también que esta palabra está relacionada con un término sánscrito que significaba “tierra quemada”, ya que los componentes básicos eran la arcilla y el calor con que luego se cocían las vasijas modeladas ⁽¹⁾

Las cerámicas son materiales inorgánicos, no metálicos que se procesan mediante calor en un horno o al fuego. ⁽²⁾

II.1.1 Antecedentes históricos:

Probablemente las cerámicas fueron de los primeros materiales producidos artificialmente por el hombre. Se encuentran piezas de cerámica desde las más tempranas edades del hombre como se demuestra en los restos encontrados en los yacimientos de 23000 a.C. en la Bohemia actual. La elaboración de vajillas y objetos sencillos a base de loza (material terroso y poroso) se conoce desde el 6000 al 7000 a. C. Desde el año 100 a.C. se conoce la elaboración del gres (material más duro, muy sinterizado e impermeable). ⁽³⁾

La porcelana más dura en comparación a la loza y el gres, que posibilitó la elaboración de vasijas traslúcidas y con paredes muy finas, se desarrolló posteriormente, alrededor del año 1000.

Finalmente en 1708 que se fundó la famosa fábrica de porcelana de Meissner. En 1717 debido a la indiscreción de los misioneros jesuitas d'Entrecalles se descubrió finalmente los secretos de la fabricación de la porcelana china.

A partir de 1770 apareció la idea de utilizar la porcelana como material de prótesis en odontología. El primero en realizar una técnica aceptable fue Fauchard (1678-1761) seguido de Alexis Duchateâu (1714-1792) que consiguió elaborar una prótesis de porcelana.

¹ Frieman S, Introduction to ceramics and glasses. In: ASM Engineering Materials Handbook, Vol 4: ceramics and glasses. Philadelphia: ASM International, 1991: 1-40

² Vega del Barrio JM. Porcelanas y cerámicas actuales. RCOE 1999;4(1):41-54

³ Pröbster L. El desarrollo de las restauraciones completamente cerámicas. Un compendio histórico. Quintessence (Ed. Esp). Volumen 11, número 8, 1998

El siguiente intento con una técnica mejorada fue el francés Nicholas Dubois de Chémant (1753-1824), fue el primero en patentar y comercializar sus fórmulas. Giuseppangelo Fonzi (1768-1840) realizó la primera fabricación de dientes artificiales en serie.

A partir del siglo XVIII las cerámicas dentales sufrieron diversos cambios en su composición con el fin de mejorar el acabado de estas y la estética en general, se disminuye porcentualmente el caolín y aumenta considerablemente el feldespato, mejorando de esta manera la translucidez del material resultante.

Las primeras fábricas de cerámica dental se fundaron en EE.UU., quizás la más destacada es la empresa S.S. White, que aún hoy en día perdura. Europa se quedó atrás en la producción industrial de prótesis. La primera fábrica continental se construye en Pforzheim y actualmente es propiedad de la casa Dentsply y sigue en funcionamiento.

A partir de este momento en la historia se introdujeron varias fórmulas de hacer prótesis con cerámica, vale la pena destacar la corona Richmond de su mismo autor, la corona jacket de Land que era la primera corona hueca con ciertas aspiraciones estéticas, los primeros inlays por Eduard Maynard.

A partir de 1898 se empezaron a realizar intentos de obtener una cerámica dental colada, pero es en 1949 tras los trabajos de Gatska, el cocido en vacío se pudo incluir como práctica habitual en la confección de cerámicas dentales.

El avance más importante del siglo XX es el desarrollo de la cerámica metálica de Weinstein. En este caso se cuecen masas de cerámica que funden con facilidad sobre aleaciones de un elevadísimo punto de fusión.

No obstante, a pesar del éxito de la metalocerámica, no han remitido los esfuerzos en conseguir sistemas cerámicos sin metales. La verdadera razón de esta búsqueda es la exigencia de encontrar una prótesis estéticamente óptima. Una perfecta imitación de los tejidos duros sólo es posible mediante materiales translúcidos. Por ello las cerámicas son el material idóneo.

El auge del desarrollo de las cerámicas se produjo en la década de los años ochenta, cuando se introdujo una serie de sistemas cerámicos dentales con diferentes resultados que aún en día utilizamos y que posteriormente se explicaran con mayor detalle.

II.1.2 Clasificación:

El intento de clasificación de las cerámicas se hace con el fin de facilitar la comunicación entre los distintos profesionales de manera que se pueda encasillar cada porcelana o a cada producto nuevo según sus semejanzas respecto a la temperatura de sinterización, su composición química o su técnica de confección.^(2,4)

II.1.2.1 Según su temperatura de procesado:

Alta temperatura: corresponde a una temperatura mayor de 1300° C. Es propia de la industria y se utiliza en la construcción de dientes artificiales.

Media y baja temperatura: están entre 1300° C. y 1050 °C. Las de media y hasta 850°C. Las de baja. Son más propias del laboratorio dental. Ello se debe a varias razones: la más importante es que la temperatura de trabajo debe estar alejada de del rango de fusión de los metales en una fabricación de una restauración ceramometálica⁽⁵⁾.

Muy baja temperatura: Por debajo de 850°C. Estas cerámicas se idearon con el fin de utilizarse conjuntamente con restauraciones elaboradas con titanio puro obtenido por electroerosión o colado. No obstante tienen otros usos como son el de corrección de cerámicas convencionales y cerámicas de glaseado.

II.1.2.2 Según su composición química: Para realizar una clasificación desde el punto de vista químico, se encuentran dificultades como la composición facilitada por las casas comerciales y la introducción del término vitrocerámica , puesto que algunas de esas porcelanas aunque por su composición sean aluminosas o feldespáticas, por sus características en cuanto a su elaboración así como la incorporación de elementos en pequeñas cantidades como el MgO y la leucita⁽⁶⁾ hace que presenten una resistencia mecánica superior al grupo original.

Feldespáticas: Su composición descubre una proporción de cuarzo entre el 46% y 66,5 % y de alúmina entre 11 y 17%.

⁴ Fons-Font A, Solá Ruiz F. Clasificación de las cerámicas actuales. RCOE, 2001, VOL6, N°6,645-646

⁵ Salsench j. Gascón FJ, Nogueras J, Peraire M, Sansó J, Anglada JM. Puentes experimentales totalmente en cerámica. Bases y proceso de confección. Quintessence (Ed. Esp) 1991;4:467-71

⁶ Mackert JR et al. Water enhanced crystallization of leucite in dental porcelain. Dental Materials 2000;16:426-31

Entre las feldespáticas se pueden dividir entre las convencionales y las de alta resistencia. Las convencionales se utilizan desde 1886 para la confección de coronas jacket sobre hoja de platino y más recientemente para las técnicas metal-porcelana.

Las de alta resistencia deben estas propiedades a diversas características propias de cada porcelana:

- Optec HSP: su resistencia procede de una dispersión de microcristales repartida de una forma uniforme en la matriz vítrea.
- IPS Empress I: La resistencia se deriva de la introducción de leucita en la fase cristalina, así como de su tratamiento térmico en la inyección por presión.⁽⁷⁾
- IPS Empress II: El disilicato de Li en fase I y el ortofosfato de litio en fase II, sustituyen a la alúmina y confieren a esta porcelana una resistencia mecánica de 450 Mpa
- Mirage: La composición química que la casa comercial presenta es incompleta, sin embargo parece ser que la incorporación de fibras de vidrio reduce la rotura de la misma.

Aluminosas: En este tipo se observa un aumento en la proporción de alúmina alcanzando tasas de hasta un 85% mientras que se reduce los feldespatos hasta el 15-60%. El incremento de alúmina conlleva un aumento de la resistencia mecánica a la fractura pero a su vez se reduce considerablemente la traslucidez. Esto implica que las porcelanas con un 50% o más de alúmina son inaceptables para la confección de restauraciones con una estética aceptable y deben ser recubiertas por sistemas convencionales de cerámicas.

Se puede distinguir dos tipos fundamentalmente: las porcelanas aluminosas convencionales y porcelanas aluminosas de alta resistencia.

Las porcelanas convencionales se utilizan para la confección de coronas completas o bien para el recubrimiento externo de aquellas restauraciones en las que la cofia interna es de porcelana aluminosa de alta resistencia.

⁷ Wohlwend ZT, Schärer P. La técnica Empress. Un nuevo procedimiento para la confección de coronas, incrustaciones y carillas totalmente cerámicas. Quintessence Técnica (Ed. Esp.)1991;2:325-36

Las porcelanas de alta resistencia aluminosas pueden llegar a alcanzar hasta el 99% de alúmina y esta composición es la que le otorga una gran resistencia mecánica.

- Cerestore: Incorpora Al y MgO para formar aluminato de magnesio. En desuso actualmente.
- Hi- ceram: SiO₂ 20%, Al₂O₃ (67%). En desuso
- In- ceram: Al₂O₃ (85%), con infiltración de vidrio
- In-ceram spinelle: Incorpora al in-ceram MgAl₂O₄. Su resistencia más que debida a su composición se debe a la infiltración de vidrio fundido para evitar la porosidad interna.⁽⁸⁾
- In-ceram Zirconio: Al₂O₃ (67%), óxido de zirconio (33%). Esta mezcla una vez sinterizada se infiltra de vidrio.⁽⁹⁾

Vitrocerámicas: Se incluye en este apartado aquellas porcelanas en cuya técnica de elaboración existe una fase inicial en la cual se obtiene un vidrio y en una segunda fase en la que este vidrio, mediante un proceso térmico, pasa de ser una masa amorfa a organizarse en el sistema clásico de cristales de tetraedros de silicio. Forman parte de este grupo las porcelanas Dicor y Cerapearl. La primera se caracteriza porque el material que constituye la base de la corona es una mica cristalizada tetrasilíca, cuya principal ventaja es que permite su colado. Para ello, a partir de una porción de cristal de zirconio se realiza el colado a 1370°C. A continuación, se procede a la ceramización mediante un tratamiento térmico a 1075° C durante seis horas que obtiene un material a base de cristales de tetrasilicio de flúor.

La porcelana Cerapearl está compuesta por cristales de fosfato cálcico, que funden a 1460° y cueban como un vidrio. Después se realizará un proceso de ceramización durante una hora a 870° C. mediante el cual el vidrio se transforma en una oxiapatita cristalina que expuesta a la humedad se transforma en hidroxiapatita cristalina.⁽¹⁰⁾

El producto final es parecido al esmalte humano.

⁸ Pröbster L. Dieh J. Cerámica aluminosa de colado fraccionado para restauración de coronas y puentes. Quintessence (Ed. Esp) 1993;1:437-44

⁹ Suárez MJ; Pradíes G, Serrano B, Lozano JF. In ceram Zirconio: alternativa estética en puentes posteriores. Rev Int Prótesis Estomatolog 2000;2:407-12

¹⁰ Wohlwend a. Schärer P. Strub JR. Restauraciones ceramometálicas y totalmente cerámicas II. Quintessence (Ed. Esp) 1992;5:211-9

Cerámicas con Zirconio: las cerámicas de alto contenido en zirconio (95%). La composición básica de estas porcelanas es el óxido de zirconio altamente sinterizado y parcialmente estabilizado con Itrio.

Dentro de esta clasificación podemos incluir las cerámicas:

- DC-Zircon
- Procera all-Zircon
- Cercon
- In- ceram YZ
- **Lava™**

Su principal característica es su tenacidad debido a que su microestructura es altamente cristalina totalmente y posee un mecanismo de refuerzo denominado “transformación resistente”⁽¹¹⁾. Este fenómeno consiste en que el zirconio parcialmente estabilizado ante una zona de mayor stress mecánico como la punta de una grieta sufre una transformación de una fase cristalina a una forma tetragonal o monocíclica, adquiriendo un mayor volumen.⁽¹²⁾ De esta forma se aumentaría localmente la resistencia y evitaría la propagación de la fractura. Esta propiedad le confiere a esta cerámica una flexión entre 1000 y 1500 Mpa superando al resto de porcelanas antes descritas.

II.1.2.3. Según la técnica de confección:

II.1.2.3.1. Técnica de sinterización: Este término abarca a todas aquellas porcelanas que se elaboran en laboratorio mediante condensación previa a la fase de cocción. La técnica de confección se realiza sobre hoja de platino, cofias metálicas o sobre modelos duplicados en material de revestimientos de los modelos primarios.

- *Condensación sobre hoja de platino:* Está técnica se remonta a 1886 cuando Land logra por primera vez fabricar incrustaciones y coronas de porcelana fundida. Este tipo de técnica era la que se utilizaba en las coronas tipo jacket.

Actualmente se utilizan hojas de platino de 0.025mm cubiertas con un electrodeposición de estaño, con ello se concibe aumentar hasta un 80% la curva de resistencia biaxial de

¹¹ Zarone F, Russo S, Sorrentino. From porcelain-fused-to-metal to zirconia: clinical and experimental considerations. Dent Mat2001;27:83-86

¹² Garvie RC, Hannick RH, Pascoe RT. Ceramic steel?. Nature 1975;258:703-4

la porcelana. Este tipo de técnica se está remplazando por la utilización de porcelanas de alta resistencia.⁽¹³⁾

- *Condensación sobre cofia metálica*: Esta técnica se remonta a 1956 cuando por primera vez se consigue la unión de una porcelana con una aleación de oro y posteriormente con otras aleaciones. Es bien conocida que gracias a la unión química de los óxidos de la capa superficial con las porcelanas, estas últimas adquieren una mayor resistencia mecánica a la fractura.

- *Condensación sobre modelos de revestimiento*: En 1983 se desarrolló un método para confeccionar muñones termoresistentes sobre los que se podía sinterizar porcelana.⁽¹⁴⁾

En este caso, la porcelana se condensará directamente sobre los troqueles, así como las sucesivas correcciones. Los tipos de porcelana que siguen esta técnica son: Optec-HSP y Mirage.

En el caso de las cerámicas para la confección de núcleos (Hi-ceram, In-ceram, In – ceram spinelle, in-ceram Zirconio), se aplica la barbonita y el polvo de zirconio mezclado sobre muñones y pónicos y se sinteriza. Posteriormente se realiza una infiltración vítrea. Estas cofias de alta resistencia se recubren con porcelana convencional para obtener la estética y la morfología final.

II.1.2.3.2 Técnicas de sustitución a la cera perdida:

Estas técnicas están basadas en el modelado de cera que posteriormente se transformará mediante técnicas de colado o de inyección en una cofia interna o bien en una restauración completa cerámica.

Técnica de colado: Este procedimiento consiste en dos fases, la primera consiste en el calentamiento hasta la fusión y la segunda en el posterior colado mediante la técnica de centrífuga de una estructura de vidrio. La estructura obtenida se transformará posteriormente en porcelana tras una fase de tratamiento térmico. La diferencia de elegir una u otra forma (cofia o restauración completa) estriba en la estética que se quiera lograr. En el caso de la cofia, esta se recubrirá de porcelana convencional utilizando la técnica de estratificación y maquillaje en profundidad, en el caso de una restauración

¹³ Martínez-Rus F. Estudio Experimental del Ajuste Marginal en Coronas Cerámicas de Alto Contenido en Zirconia. Tesis doctoral 2005. U.C.M,

¹⁴ Southan DE. Strength of aluminous dental porcelain formed on pervious refractory dies. Quintessence Int 1987;18:423-5

completa la estética dependerá del maquillaje externo en una capa muy delgada de 400micras.

Técnica de inyección por presión: Esta técnica tiene en común con la anterior el calentamiento de vidrio hasta alcanzar una consistencia plástica pero el paso de la porcelana hacia el interior del cilindro no se realizará por centrifugado, sino por inyección por presión actuando como un pistón un cilindro de material refractario.⁽¹⁵⁾

Los sistemas más representativos son Empress I y II, el sistema Finesse y Cergogold. Estos sistemas son capaces de alcanzar adaptaciones marginales tan buenas como los sistemas clásicos metálicos.

El sistema Empress II utiliza dos porcelanas para la confección de la restauración⁽¹⁶⁾, una feldespática de alta resistencia para la confección de cofias y otra de feldespática de baja fusión que se sinteriza por capas para la conformación morfológica y estética.

II.1.2.3.3 Técnica de procesamiento por ordenador o sistemas CAD-CAM:

CAD-CAM son las iniciales de Computer Aid Design y Computer Aid Manufacturing y son aquellos sistemas diseñados y elaborados mediante ordenador. Hay diferentes variedades que se refieren tanto al registro de la "impresión" como al procedimiento de elaboración. Todos son de alta tecnología y costosos.⁽¹⁷⁾

En el mercado están algunos sistemas que tanto la impresión como la fabricación de la restauración son asistidas por ordenador. Es el caso del sistema Cerec que una vez hecha la preparación, se efectúa una "impresión óptica", mediante una pequeña cámara intraoral, seguidamente el ordenador con los datos obtenidos los procesa y se diseña la restauración en cuestión y posteriormente se transmite la información a un instrumento rotatorio que en pocos minutos la máquina talla de un bloque cerámico, en frío, la restauración.

También existen otros sistemas en el mercado en los que se toma una impresión convencional y a partir de esta se modela una cofia. Posteriormente se realiza una impresión óptica de la misma y después se obtiene ésta mecánicamente de una

¹⁵ Dong JK, Lüthy h, Wohlwend A, Schärer P. Cerámica de presión en caliente. tecnología y resistencia. Quintessence (Ed. Esp) 1994;7:100-17

¹⁶ Solá MF, Labaig C, Suárez MJ. Cerámica para puentes de tres unidades sin estructura metálica: Sistema IPS Empress II. Rev Int de Prótesis Estomatolog 1999;1: 41-47

¹⁷ Shearer AC, Herman HO, Wilson NH. Two ceramic materials compared for the production of Cerec inlays. J. Dent 1993;5:302-4

máquina fresadora que realiza un tallado a partir de un bloque cerámico en frío, este es el caso del sistema Celay.

El sistema Procera hace una impresión digital del muñón de un modelo obtenido previamente y a partir de estos datos se obtiene un muñón virtual en que se procede a un encerado virtual con el software del sistema y posteriormente se envían los datos a un laboratorio sueco que procede a la fabricación de la estructura y la reenvía al laboratorio prescriptor en cual se realizará el maquillado de la cofias con una cerámica convencional. Con este sistemas podemos obtener tanto cofias con un contenido de alúmina de 99% y densamente sinterizadas o bien cofias de óxido de zirconio.⁽¹⁸⁾

El Sistema **Lava™** de la casa 3M- ESPE comparte la sistemática de acción en cuanto a que el muñón es previamente “copiado” y los datos que son recogidos son analizados y procesados con el fin de obtener el diseño de la cofia en óxido de Zirconio que después se confeccionará a partir de un bloque de zirconio presinterizado en una máquina de fresado y posteriormente se llevará a un horno que lo sinterizará y posteriormente se coloreará del color de la dentina del paciente.

Las Coronas y Puentes Lava™ nacen de una innovadora tecnología CAD/CAM para soluciones en cerámica completa a partir de estructuras de zirconio. La Zirconia es un material de alta tecnología que se caracteriza por su inigualable estabilidad y biocompatibilidad, así como por niveles de resistencia significativamente superiores a los de otros materiales de cerámica completa. Además de su resistencia, las coronas y puentes Lava™ poseen una estética excelente y un ajuste preciso.

El sistema Lava™ puede ser utilizado para producir estructuras para coronas y puentes de zirconia en sólo unos pasos y con poco esfuerzo. Consta de varias máquinas para la confección de la restauración:

Lava™ escáner: Consiste en un sistema de escáner óptico sin contacto, un PC con su monitor, y el software para diseño Lava™ CAD para Windows™, que permite trabajar con un modelo virtual en tres dimensiones. (Ver fotos 1-4)

¹⁸ Van der. Zel JM. Comparación entre los sistemas CAD-CAM actuales. Quintessence técnica (Ed.Esp) 1999;10(7):392-403





Lava™ Unidad de Fresado: Es una unidad de fresado de precisión controlada por un ordenador. Puede fresar 21 coronas o puentes sin supervisión ni intervención manual. (ver foto 5)



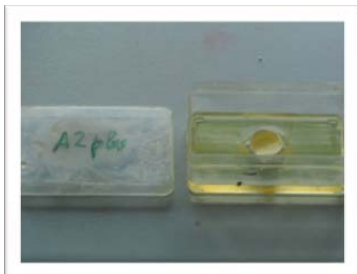
Horno Lava™: Horno para cerámica donde se realiza el sinterizado por alta temperatura de las estructuras para coronas y puentes, alcanzando las dimensiones exactas, la densidad y la resistencia final. (Ver foto 6-7)



Las estructuras de las coronas y puentes Lava™ tienen una traslucidez similar a la de la dentina y pueden ajustarse con precisión al color de la dentición de un paciente.

El coloreado es homogéneo por todo el volumen y se aplica individualmente a las estructuras mediante un proceso patentado y que no afecta a la resistencia del material. (Ver foto 8).

Una vez terminado el tratamiento del núcleo se procede al blindaje con la cerámica de recubrimiento Lava™ Ceram (ver foto 9-11) que se aplicará sobre esta estructura individualizada, proporcionando excelentes resultados con una transición marginal natural al diente. Y gracias al coloreado de la estructura, no es necesario hacer un acabado en hombro para el margen.



**FOTO 8: COLORANTE
DEL NÚCLEO**

**FOTO 9 : PORCELANA
DE RECUBRIMIENTO**



**FOTO10: CARGA DE
CERÁMICA DE DENTINA**



**FOTO 11: CARGA DE
CERÁMICA INCISAL**

En cuanto al ajuste óptimo, la fabricación mediante tecnología CAD/CAM en los centros de fresado Lava™ asegura un ajuste preciso de las estructuras y elimina la necesidad de trabajos de acabado complejos. La media de apertura marginal es 30–50 µm, comparable a las prótesis en metal-porcelana.

Este sistema revierte ciertas ventajas como que la de manipulación del zirconio en una fase presinterizada es mucho más fácil porque la dureza es mucho menor y que la pre-coloración de la cofia hace que la estética resultante sea excelente y de una apariencia cercana en cuanto a color y translucidez a los dientes naturales.

El sistema Lava™ cuenta actualmente con un sistema monobloque de zirconio, en que las restauraciones pueden ser diseñadas y construidas por un sistema CAD-CAM

II.1.3 Características Físicas de las porcelanas:

La porcelana es un material frágil con pocas cualidades plásticas, tiene una resistencia a la flexión de 170Mpa⁽¹⁹⁾ y una resistencia a la flexión que oscila entre 50 Mpa para las porcelanas feldespáticas, seguidas por las cerámicas aluminosas que poseen una resistencia entre los 200 a 450 Mpa según diversos autores⁽²⁰⁾ y con refuerzos de óxido

¹⁹ Touati B, Miara P, Nathanson D. Odontología estética y restauraciones cerámicas. Ed Masson. Cap 3, pag:28

²⁰ Guazzatto M, Albakry M, Ringer SP, Swain M. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all ceramic materials. Part I. Pressable and alumina glass-infiltrated ceramics. Dental materials 2004;20:441-48

de zirconio pueden alcanzar de 600 -680 Mpa ⁽⁷⁾ y las cerámicas circoniosas hasta 1000Mpa.^(16, 21)

Otros valores de sus propiedades incluyen el módulo elástico de 69 a 70 Gpa (46 Gpa para el esmalte), un coeficiente de expansión térmica similar al de los dientes naturales y una dureza de superficie de 460 KHN (frente a los 340KHN del esmalte).⁽²²⁾

Segui en 1995 publica un estudio en el cual mide mediante un modelo experimental que asemeja las fuerzas que se aplican a una restauración cerámica, la resistencia a la fractura y la dureza de la mayoría de cerámicas antes descritas y concluye que las cerámicas reforzadas con alúmina y con leucita presentan una mayor resistencia a la fractura y una mayor dureza.⁽²²⁾

Guazzato en 2004 tras un estudio de todas las cerámicas del mercado concluyo en primer lugar que tiene una importancia crucial el tipo de núcleo con el que se va a revestir la porcelana convencional , puesto que de él depende muchas de sus propiedades y la predictibilidad en el desempeño clínico.^{(19),(20)}

El mismo autor también concluye que la las porcelanas que contienen zirconio son más fuertes y duras que las cerámicas convencionales infiltradas y que esas propiedades deberían tener una influencia positiva sobre su desempeño clínico.⁽²⁰⁾

Ardlin en 2002 publica un estudio en el que se valora y se compara el envejecimiento in Vitro de las cerámicas convencionales aluminosas y feldespáticas y las de zirconio, llegando a la conclusión que las cerámicas circoniosas tienen una mayor resistencia a la flexión y que además no está influenciada por el envejecimiento. Otros parámetros como son la solubilidad y la estabilidad química estaban dentro de los límites marcados por las especificaciones ISO 6872.⁽²³⁾

II.1.4 Consideraciones clínicas de las porcelanas

Con las cerámicas se pueden elaborar muchas restauraciones como incrustaciones, coronas completas y puentes. En el mercado tenemos diferentes opciones pero ninguna

²¹ Guazzatto M,Albakry M,Ringer SP, Swain M. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all ceramic materials. Part II. Zirconia based dental ceramics. Dental Materials 2004; 20:449-56

²² Seghi RR,Denry IL,Rosenstiel SF. Relative fracture toughness and hardness of new dental ceramics. J Prosthet Dent 1995;74:145-150

²³ Ardlin B. Transformation –toughened zirconio for dental in-lays, crowns and bridges: chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. Dental Materials 2002;18: 590-95

de ellas nos proporciona una porcelana ideal y existen varios problema que aún no han sido solventados totalmente.

La fragilidad es una característica que con las nuevas cerámicas se está obteniendo mejoras importantes, pero el origen no solo se puede atribuir a las propiedades del material si no a ciertas circunstancias:

- Espesor de las restauraciones: debe ser mayor en las restauraciones totalmente cerámicas y por tanto se ha de sacrificar estructura dentaria en pos de la estética.
- Bordes superficiales biselados y terminaciones afiladas:
La cerámica en estas circunstancias sería totalmente proclive a presentar fracturas, por tanto se debe poner especial cuidado en el diseño de la preparación, realizando aristas y ángulos redondeados.

La adaptación marginal- discrepancia: Se ha estudiado sobre todo este problema en incrustaciones, llegando a la conclusión que ofrecen un mejor desempeño clínico las de oro que las fabricadas con porcelana. De estas a su vez son mejores las que se han realizado encima de modelos refractarios que elaboradas por sistemas CAD-CAM. En cuanto al ajuste cervical en el caso de coronas de recubrimiento total, los resultados parecen ser, en conjunto, comparables entre las técnicas cerámicas y ceramometálicas.⁽²⁾ Diferentes autores fijan los límites de una restauración que se puede considerar adaptada desde 20 micras a 120 micras. Algunos mantienen que los exploradores pueden llegar a detectar discrepancias de hasta 25 micras y todos destacan que la discrepancia aumenta una vez cementada la restauración y que la discrepancia aumenta de mayor forma en la utilización de cementos con base de resina.^(24,25,26,27)

Beschinidt y Cols. midieron en un estudio In-Vitro la adaptación marginal de cinco sistemas totalmente cerámicos antes y después de ser cementados y envejecidos artificialmente y en casi todas las porcelanas se conseguía una discrepancia entre las 50

²⁴ Hunter AJ, Hunter R. Gingival marginal for crowns: A review and discussion. Part II: Discrepancies and configurations. J Prosthet Dent. 1990;64: 636-42

²⁵ Levine WA. An evaluation of the film thickness of resin luting agents. J Prosthet Dent 1989;62:175-8

²⁶ Re, D, Cerutti, Francesca, Augusti, Gabriele, Cerutti, Antonio, Augusti, Davide. Comparison of marginal fit of lava CAD/CAM crown-copings with two finish lines. The International Journal of Esthetic Dentistry 2014; 9(3), 426.

²⁷ Martínez-Rus, Francisco, Suárez, María J, Rivera, Begoña, Pradíes Guillermo. (2012). Influence of CAD/CAM systems and cement selection on marginal discrepancy of zirconia-based ceramic crowns. American Journal of Dentistry, 25(2), 67.

y las 80 micras, excepto en las porcelanas feldespáticas que era de 100 micras aproximadamente.⁽²⁸⁾

Ferreira et al. En 2004 elaboraron un estudio en el que se quería demostrar que sistema de diversas porcelanas (Procera, In ceram, Empress) era el que tenía un ajuste terminal más preciso antes y después de la cementación y con ciertos agentes cementantes (Oxifosfato de Zinc, ionómero de vidrio modificado con resina y cemento de resina). Se concluyó que las cofías realizadas con el sistema Procera era las que tenían más precisión en cuanto ajuste terminal sin importar el cemento utilizado (25-44 micras), seguidas del In ceram Alúmina (57-117) y por último el sistema Empress (68-110 micras).⁽²⁹⁾

Tinschert (2001) realiza un estudio en el que mide la adaptación marginal de restauraciones realizadas por métodos CAD-CAM tanto de alúmina como de zirconio.⁽³⁰⁾

Este autor define varios tipos de desadaptaciones:

- La desadaptación marginal: Es la distancia desde la superficie interna de la corona y la línea terminal de la preparación.
- El gap marginal: la distancia vertical desde la superficie interna de la restauración a la superficie del muñón cercana a la línea terminal.
- Discrepancia marginal vertical: distancia paralela a la pared axial del muñón desde el margen de la corona a la línea terminal de la preparación dentaria. Se pueden obtener tanto valores positivos como valores negativos si el margen de la corona es largo o corto respectivamente.
- Discrepancia marginal horizontal: Se trata de la distancia perpendicular a la pared axial del diente desde La superficie externa del margen de la restauración a la línea terminal. Se pueden registrar valores positivos como negativos en tanto que la restauración esté sobre extendida o infraextendida.⁽²⁶⁾

²⁸ Beshnindt SM; Strub JR. Evaluation of the marginal accuracy of different all- ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. Journal of Oral Rehabilitation 1999;26:582-93

²⁹ Ferreira A, Oliveira F, Bottino A. Vertical marginal discrepancy of Ceramic copings with different Ceramic materials, finish lines, and luting agents: An In vitro evaluation. J Prosthet Dent 2004;92:250-7

³⁰ Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Spiekermann H. Marginal fit of alumina- and zirconia- based fixed partial dentures produces by CAD-CAM systems. Operative dentistry 2001;26:367-74

Del anterior estudio se concluye que las restauraciones cerámicas elaboradas con sistema CAD-CAM consiguen una adaptación marginal por debajo siempre de las 100 micras.

Coli y Karlsson en 2004 publican un artículo referente a un estudio en el cual registran las discrepancias en la adaptación de cofias de zirconio del sistema Denzir y comprueban que la adaptación marginal media estaba por debajo de 50 micras.⁽³¹⁾

Desgaste de los antagonistas: Este es un punto delicado en el que existen pocos estudios controlados. La mayoría de información tiene como fuente principal los datos experimentales que las casas comerciales proporcionan a los profesionales. Parece ser que las nuevas porcelanas tienen menor poder de abrasión que las clásicas pero el desgaste de los antagonistas sigue siendo un hecho.⁽²⁾

Radiopacidad- radiolucidez: Cualquier material dental debe poder visualizarse a rayos X.⁽³²⁾

Existen dos razones fundamentales, la primera controlar sus límites en contraste con tejidos o materiales vecinos y segunda poder ubicarlos si existe una aspiración accidental. Existen en el mercado porcelanas modernas que poseen un grado intermedio de radiopacidad muy interesante, ya que con esta característica sería posible comprobar la existencia precoz de caries, filtraciones, etc.

Consideraciones sobre su biocompatibilidad: Las porcelanas son consideradas dentro de la familia odontológica las más estables en el medio oral y las que mejor ofrecen tolerancia tisular. Se puede destacar sobre todo el bajo índice de depósito y acumulación de placa bacteriana, debido a su baja energía superficial.^(2,23,33)

³¹ Coli P, Karlsson S. Fit of a new Pressure- sintered Zirconium dioxide doping. Int J Prosthodont 2004; 17: 59-64

³² Martinez-Rus, Francisco; Garcia, Ana M; de Aza, Antonio H; Pradíes, Guillermo Radiopacity of zirconia-based all-ceramic crown systems. International journal of prosthodontics, ISSN 0893-2174, 03/2011, Volumen 24, Número 2, p. 144

³³ Al-Amleh B, Lyons K, Swain M. Clinical trials in zirconia: a Systematic review. J Oral Rehabil. 2010;37:641-652

III. JUSTIFICACION

Actualmente en la odontología restaurativa moderna se han incluido nuevos sistemas estéticos restauradores mediante el sistema CAD-CAM, tales como el sistema Lava™. Estos sistemas tienen ciertas ventajas frente a las restauraciones convencionales con un núcleo de metal. Las coronas metal-cerámica han sido durante décadas la piedra angular de la odontología restauradora, pero hoy por hoy por hoy en muchos casos se está empezando a abandonar su uso para dar paso a materiales sin metal, sin embargo la mayoría de profesionales todavía optan por estas porque en comparación con las coronas totalmente cerámicas todavía estas tienen numerosas ventajas como que son una opción más segura en la fabricación de P.P.F. y en la reconstrucción de dientes de alto riesgo en el sector posterior que han tenido una pérdida estructural importante o en pacientes que tienen una actividad funcional excesiva o una parafunción .

No obstante aunque las coronas convencionales ofrezcan muchas ventajas mecánicas respecto a las coronas cerámicas es indudable que en cuanto las propiedades ópticas, la utilización de un núcleo de metal, empeora notablemente la estética, la zona oscura gingival asociada a la utilización de coronas metal-cerámicas desaparece por completo cuando se utilizan las coronas totalmente cerámicas.

Este punto es lo que hace que sean las más indicadas en el sector anterior, sumando también que la carga en estas es menor que en el sector posterior.

Un punto muy importante acerca de la elaboración de la restauración, si durante este proceso queda alguna porosidad o grieta, se producirá una fractura cohesiva con mayor facilidad. El problema es que este tipo de defectos son inapreciables si están en un punto interno de la estructura y son inapreciables desde un punto de vista clínico. En las coronas Lava™ mediante el empleo de un núcleo de óxido de zirconio este problema está solventado.

Además los sistemas CAD-CAM de elaboración de prótesis dentales producen restauraciones aceptables y confiables si el técnico ha recibido una formación específica en cada software en cuestión.

Hoy en día con la introducción de bloques fresables incluso la estética ha mejorado en este tipo de restauraciones.

Existen muchos estudios in Vitro sobre el comportamiento de todas estas cerámicas, no obstante a nivel clínico se deberían hacer estudios serios controlados , que consistan en medir que tan buen desempeño estético y funcional tienen estas rehabilitaciones.

El sistema Lava™ corresponde a este tipo de sistema, entonces surge el problema de que será objeto esta investigación, cómo será el desempeño en condiciones reales de este sistema restaurador, teniendo en cuenta puntos como:

- La adaptación marginal
- La similitud de color con los dientes naturales.
- Facilidad de cementación.
- Resistencia a fuerzas funcionales
- Satisfacción del paciente.
- Coloración marginal

En los últimos años diversos investigadores han realizado diferentes estudios sobre las restauraciones de cerámicas elaboradas con sistemas CAD-CAM,

Fasbinder en 2002 publica un artículo en el cual explica que tipos de máquinas se utilizan en cada sistema, que tipo de cerámica o de polímero de vidrio o Zirconio se puede utilizar para fabricar las restauraciones. También recoge una serie de estudios de otros autores evaluando dichos materiales.

Concluye que la tasa de éxito que tienen estas restauraciones en un tiempo de cuatro años es de más de 95%.⁽³⁴⁾

Otros autores como Conrad en 2007⁽³⁵⁾, Fradeani en 2005⁽³⁶⁾ y Wolfart⁽³⁷⁾ publican en sus estudios que el rango de supervivencia con éxito puede ir desde un 88% al 97% desde el 2º año al 5º año de estudio.

Sjögren en 2004 realiza una evaluación prospectiva a 10 años de incrustaciones realizadas con el sistema Cerec y cementadas con cementos duales. La tasa de supervivencia de este tipo de restauraciones fue de un 89%,

El mismo autor concluye que el tipo de cemento que se utiliza es fundamental para la supervivencia de las restauraciones.⁽³⁸⁾

Coli y Karlsson realizaron un estudio en el que medían el ajuste de unas cofias de zirconio, concluyeron que las tasas de ajuste marginal estaban por debajo de las 50

³⁴ Fasbinder D. Restorative Material Options for CAD-CAM Restorations. Compendium October 2002;3(10): 911-922

³⁵ Conrad HJ, Seong WJ, PesunIJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review, J Prosthet Dent 2007;98:389-404

³⁶ Fradeani M, D'amelio M, Redemagni M, Corrado M. five year follow up with all Procera All-ceramic crowns. Quintessence Int 2005;36:105-113

³⁷ Wolfart S, Bolhlsen F, Wegner SM, Kern M. A preliminary prospective evaluation of all ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. Int J Prosthodont 2005;18: 497-505

³⁸ Sjögren G, Molin M. A 10-year Prospective Evaluation of CAD-CAM- Manufactured ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual cured resin composite. Int J Prosthodont 2004;17:241-246

micras, por tanto cabía esperar que este material pueda ser totalmente apto para la construcción de restauraciones.⁽³⁹⁾

Se espera concluir en este estudio que el comportamiento clínico de las coronas completas realizadas en el sistema Lava™ es predecible y suficientemente adecuado para su uso clínico.

El propósito de este estudio es verificar si el funcionamiento a nivel clínico de las coronas completas elaboradas por el sistema Lava™ es adecuado según ciertos estándares mínimos de calidad haciendo una comparativa con un grupo de control tradicional de coronas metal-cerámicas

³⁹ Coli P, Karlsson S. Fit of a new pressured sintered zirconio dioxide doping. Int J Prosthodontics 2004;17:59-64

IV. OBJETIVOS

IV.1 Objetivo general

Registrar con base a los parámetros de evaluación de calidad de coronas completas de la Universidad de California si las rehabilitaciones fabricadas con el sistema Lava™ cumplen los requisitos para que su uso sea seguro y adecuado, realizando la comparación con un grupo control de coronas metal-cerámicas.

IV.2 Objetivos específicos

- Observar y evaluar si el ajuste marginal es excelente (menos de 50 micras), aceptable o inaceptable en los 2 grupos estudiados
- Observar y evaluar si el color es exacto, similar o inadecuado frente a los dientes naturales en los 2 grupos estudiados.
- Observar y evaluar si hay una coloración marginal de la encía en los 2 grupos estudiados.
- Observar y evaluar si hay resistencia funcional, mediante la presencia o ausencia de fracturas o grietas en los 2 grupos estudiados.
- Registrar y evaluar la satisfacción del paciente en los 2 grupos estudiados.
- Observar y evaluar si existe presencia de placa bacteriana en los 2 grupos estudiados
- Observar y estudiar si el cemento RelyX-Unicem de la 3M-Espe tiene un buen desempeño clínico

V. HIPÓTESIS DE TRABAJO

Las coronas completas fabricadas con el sistema Lava™ tendrán un buen desempeño clínico y comparable a un sistema tradicional metal –cerámica después del seguimiento clínico a una semana, un año, dos años y tres años de función y cinco años de seguimiento clínico.

VI. SELECCIÓN DE PACIENTES Y MÉTODO

La investigación será de tipo descriptivo, experimental, In vivo en la cual se describirán paso a paso los procesos y resultados de la prueba.

La muestra total de casos estudiados fue de 78, se dividieron en 2 grupos, 43 casos fueron tratados con el sistema Lava TM y 35 con un sistema metal cerámico convencional.

Los 43 casos que entraron a formar parte en el estudio se escogieron de los pacientes de la Clínica Integrada de Adultos de 5º año y de los pacientes del Master de Prótesis Bucofacial de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid.

El grupo de casos de coronas clínicas metal cerámicas fue escogido de entre los pacientes de la práctica privada.

El sistema cerámico que se utilizó fue el Lava TM se terminó las coronas con una cerámica convencional.

El sistema metal cerámico estuvo compuesto de la una aleación Cr-Ni-Mo (VerabondII[®]) y cerámica de blindaje convencional.

Una vez cementadas se realizó un registro de los siguientes parámetros: evaluación general, la adaptación e integridad de los márgenes, similitud de color, la presencia o ausencia de coloración marginal, la presencia de placa bacteriana, la resistencia a cargas oclusales, la satisfacción del paciente y la facilidad por parte del operador de la utilización del cemento RelyX- Unicem recomendado por el sistema LavaTM. Posteriormente se realizó un seguimiento clínico y el registro de los anteriores parámetros:

- Después de 1 semana
- Después de un año
- Después de dos años
- Después de tres años
- Después de cinco años

Para el estudio de la evaluación general, la adaptación marginal y la similitud de color de la restauración se usó como unidad de medida el sistema de evaluación de la Universidad de California.⁽⁴⁰⁾

⁴⁰ California Dental Association of Quality Evaluation of Dental Care. Guidelines for The Assessment of Clinical Quality and Professional performance. Los Angeles: California Dental Association;1977

Evaluación general⁽⁴⁰⁾ :

- **Excelente (R) (Romeo):** La restauración tiene una calidad satisfactoria y se espera que proteja el diente y los tejidos circundantes.
- **Aceptable (S) (Sierra):** La restauración es aceptable pero tiene algunas deficiencias que se desvían de lo ideal.
- **Inaceptable (T) (Tango):** La restauración no tiene una calidad aceptable. Existe un riesgo que haya un daño futuro al diente o los tejidos circundantes.
- **Intolerable (V) (Victor):** La restauración no tiene una calidad aceptable. Se está produciendo algún daño tanto al diente como a los tejidos circundantes en la actualidad.

Adaptación marginal⁽⁴⁰⁾:

- **(R):** No existe ningún punto en que el explorador se introduzca entre el margen de la restauración y el diente.
- **(S):** Existencia visible de una pequeña discrepancia. La reparación se puede hacer o se considera innecesaria.
- **(T):** Falsos márgenes que no pueden ser solventados o bien existe la evidencia de una coloración marginal que tiene una dirección hacia la pulpa.
- **(V):** Restauraciones con movilidad, fracturadas o con caries marginal establecida a lo largo de toda la restauración.

Similitud de color⁽⁴⁰⁾:

- **(R):** No existe ninguna diferencia entre el color y la translucidez entre la restauración y el diente adyacente.
- **(S):** Diferencia discreta entre el color y la translucidez entre la restauración y el diente adyacente.
- **(T):** Alteración clara entre el color y la translucidez entre la restauración y el diente adyacente.
- **(V):** Franca desarmonía entre el color y la translucidez entre la restauración y el diente adyacente
-

En cuanto a las variables de coloración marginal, resistencia a cargas funcionales, facilidad de cementación y la satisfacción del paciente, se elaboró una escala propia

para registrar el comportamiento clínico del sistema Lava TM (coronas de zirconio y cemento RelyX- Unicem) y el del grupo control:

Coloración marginal de la encía:

- Presente (**P**)
- Ausente (**A**)

Resistencia a cargas funcionales

- Sin fracturas (**1**)
- Aparición de grietas(**2**)
- Fracturas del recubrimiento cerámico (**3**)
- Fractura total(**4**)

Satisfacción del paciente

- Muy satisfecho (**1**)
- Satisfecho (**2**)
- Conforme (**3**)
- Descontento (**4**)

Facilidad de cementación

- Fácil (**1**)
- Dificultad media (**2**)
- Dificultad alta (**3**)
- Algún episodio de descementación (**4**)
- Ningún episodio de descementación (**0**)

Así mismo, con el fin de estudiar la variable de la presencia o ausencia de P.B. también se elaboró una escala propia basada en la escala Silness-Löe en las que se simplificaba y se diferenciaba si estaba presente o ausente la P.B.. Los criterios clínicos para el índice de placa de Silness –Löe son los siguientes:

- (0) No hay placa
- (1) No hay placa a simple vista. Hay placa cuando se realiza el pasaje de sonda por el área dentogingival
- (2) Hay placa bacteriana a simple vista
- (3) Hay placa bacteriana a simple vista rodeando el diente, incluso por espacios interdientales. Puede haber cálculos.

Por tanto se simplifico de esta manera:

Presencia de placa bacteriana:

- Presente (**P**): Índice Silness –Löe (1), (2), (3)
- Ausente (**A**): Índice Silness –Löe (0)

El siguiente formulario de registro se elaboró con todos los parámetros a evaluar por los operadores y un consentimiento informado (ver anexo 1, 4 y 5)

Formulario de registro del comportamiento clínico de coronas Lava						
Paciente: Sexo Edad Caso:						
	DÍA 1	1 SEMANA	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	5 AÑOS
EVALUACIÓN GENERAL*						
ADAPTACIÓN MARGINAL*						
SIMILITUD DE COLOR*						
COLORACIÓN MARGINAL DE LA ENCÍA						
RESISTENCIA CARGAS FUNCIONALES						
SATISFACCIÓN DEL PACIENTE						
FACILIDAD DE CEMENTACIÓN						
PRESENCIA DE PLACA						

Selección de pacientes para coronas Lava™ : Pacientes de la clínica de Odontología Integrada de adultos de 5º curso de la Facultad de Odontología de la U.C.M. y en el Master de Prótesis Bucofacial que necesitaban una corona completa y estaban interesados en una máxima estética.

El único parámetro de exclusión fue que el paciente no aceptase el compromiso de acudir a ciertas revisiones sistemáticas al menos durante los siguientes cinco años después de haber cementado la corona.

El estudio fue aprobado por la comisión ética de investigación clínica con el número 05/147 (ver anexo 3) y los operadores tienen formación especializada en prostodoncia.

Una vez seleccionado el caso se siguieron los siguientes pasos:

- Se realizó una historia clínica completa y se informó al paciente del tipo de tratamiento que se realizó (coronas completas Lava™) y las posibles ventajas e inconvenientes del protocolo. Una vez hecho esto se firmó un consentimiento informado del procedimiento. (Ver Anexos)

- Se tomó una llave de silicona del diente que se preparó para confeccionar el provisional con el sistema Protemp de la casa 3M

- Se realizó la preparación dental siguiendo las recomendaciones del sistema, que se pueden resumir en un desgaste de 1.5 – 2.0 mm en oclusal, 1.0 – 2.0 mm en las paredes axiales, redondeando los ángulos de la línea interna, margen en chamfer o en chamfer alargado con un escalón circunferencial que debería ser aplicado con un ángulo de >5° (horizontal).

El ángulo de la preparación (vertical) debió ser al menos de 4°.

El ángulo interior de la preparación debió terminarse con bordes redondeados.

No se recomendaba un borde en filo de cuchillo, al no proporcionar la reducción adecuada para la estructura de porcelana o un hombro en depresión (o "gutter") porque el borde más externo podría no ser detectado por el escáner.

Las fresas que se utilizaron para el desgaste oclusal: Komet 8379-023, la separación interproximal: Komet 8859-010 y la elaboración del chamfer y el tallado axial: 8856P-18 de la misma casa. El margen gingival se situó en lo posible supra o yuxtagingival.

- Se tomó la impresión con la técnica de doble mezcla con la silicona de masilla de la casa 3M ESPE mezclada mecánicamente con la Penta-mix y la silicona extra fluida de la misma casa.

- Se tomó el antagonista con alginato Orthoprint

- Se registró la toma de color con una guía tradicional Vita classic

- Se procedió a provisionalizar el diente preparado con el sistema Protemp y la llave de silicona preparada con anterioridad, una vez obtenida el provisional se recortó y se cementó con temp -bond

- Se vació la impresión de silicona con yeso Fuji-Rock Extraduro y la de alginato con yeso tipo III para la confección de modelos.
- Una vez obtenidos los modelos, se ejecutó el montaje en un articulador semiajustable (Quick-master) con el arco facial y ceras de mordida del muñón en intercuspidadación con el fin de obtener la máxima precisión en el ajuste oclusal durante la confección de la corona.
- Se realizó la confección de troqueles en el laboratorio con el sistema Pindex
- Se envió el caso al centro de fabricación y fresado de las cofias de zirconio de la 3M. En este centro se procedió al fresado de un bloque de óxido de zirconio presinterizado, se sinterizó posteriormente en un horno y se coloreó previamente con el color base de la dentina del diente a restaurar y que previamente se ha escogido en la clínica.
- Una vez el caso este de nuevo en el laboratorio, se realizó un blindaje con cerámica feldespática convencional, con el fin de elaborar la forma y darle la estética final.
- Se retiró la provisional y se limpió el muñón de restos de cemento con agua oxigenada y un cepillo de profilaxis, una vez limpio se aisló el diente localmente mediante rollos de algodón y se procedió con a la cementación.
- Para la cementación se utilizó el cemento resinoso RelyX Unicem de la casa 3M, siguiendo todos los pasos y las instrucciones del fabricante.
- Una vez obtuvimos el cemento preparado se colocó en las paredes axiales de la corona y se posicionó en boca y se presionó al menos durante 15 segundos, se retiró los excesos posteriormente. La cementación siempre se realizó por operadores con probada experiencia.
- Se utilizó el hilo dental para retirar los excesos de cemento en las zonas interproximales.
- Se comprobó que la oclusión fuera correcta mediante papel de articular de 50 micras. En el caso en el que se debieron realizar retoques se hicieron a partir del diente antagonista o bien con fresas especiales para el desgaste y pulido final de la porcelana.
- Se tomó una radiografía de control.
- Se realizó registros fotográficos de cada caso, y se estandarizaron dichos registros mediante la fijación del foco de la cámara en un punto único para el cuál la distancia siempre es la misma. Se obviaron los problemas del registro de volúmenes tomando siempre la foto en el reflejo de los espejos intraorales.

- Se rellenó un formulario que se elaboró según los criterios de calidad de la Universidad de California ⁽⁴⁰⁾ y parámetros periodontales como la ausencia o presencia de placa, junto con la edad y el sexo del paciente

- Revisión a la semana de todos los parámetros estudiados y registro fotográfico.
 - Revisión al año de todos los parámetros estudiados y registro fotográfico.
 - Revisión a los dos años de todos los parámetros estudiados y registro fotográfico.
 - Revisión a los tres años de todos los parámetros estudiados y registro fotográfico.
 - Revisión a los cinco años de todos los parámetros estudiados y registro fotográfico.
- (Ver anexos 4 y 5)

En el grupo control, el método que se realizó el mismo procedimiento escrito anteriormente a nivel clínico, y a nivel de laboratorio, se procedió al colado con Verabond II[®] y cargado de la cerámica feldespática, en el momento clínico de la cementación, se utilizó el mismo cemento del grupo control (RelyX -Unicem de la casa 3M- Espe) con el fin de estandarizar al máximo las variables.

VII. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el estudio estadístico se utilizó el muy conocido software IBM SPSS Statistic, versión 22.

Las técnicas y test estadísticos empleados han sido

- Tablas de frecuencia y porcentajes para variables cualitativas (categóricas).
Gráficos
- Estadísticos descriptivos habituales en variables cuantitativas: media, mediana, desviación estándar, etc...; con exploración previa mediante diagramas de caja, histograma, gráficos Q-Q y Test de Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste al modelo de la curva normal de Gauss. Gráficos.
- Contraste de diferencias entre 2 medidas repetidas (pares): Test no paramétrico de Wilcoxon
- Contraste de diferencia entre “k” medidas repetidas: Test no paramétrico de Friedman

- Contraste de diferencia entre χ^2 medidas independientes entre sí: Test no paramétrico de Chi-cuadrado.

El nivel de significación fijado es el habitual 5% (significativo si $P < .05$) excepto en el test KS de bondad de ajuste, donde se consideran significativas solo los desvíos graves del modelo, es decir al 1% ($P < .01$).

VII.1 Muestra

VII.1.1 Grupo de estudio: casos de coronas Lava

Se ha logrado disponer de una muestra de 43 casos con edades comprendidas entre los 27 y los 68 años y mediana 48. La media de este serie es de aproximadamente 46.5 años (46.49 ± 14.42 ; IC al 95%: 42.05 – 50.93). La forma de la distribución (ver Fig.1) sugiere un claro desvío con respecto campana normal de Gauss que se confirma de forma significativa para $P < .01$ ($P = .001$ en el test KS de bondad de ajuste).

La muestra está equilibrada en cuanto a género (ver Fig. 2) puesto que 22 casos (51.2%) son mujeres y 21 son hombres (48.8%).

La edad media de los hombres (52.33 ± 14.82) es superior a la edad media de las mujeres (40.91 ± 11.84) diferencia que alcanza significación estadística para $P < .01$ (Student: $t = 2.80$; 41 gl; $P = .008$).

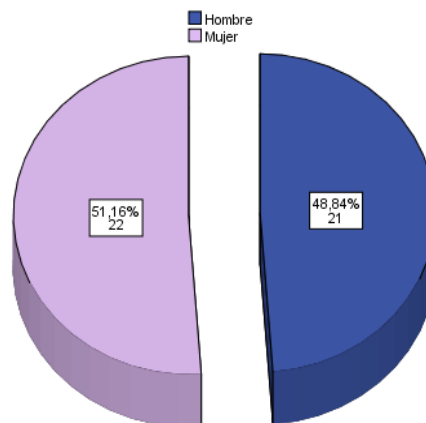
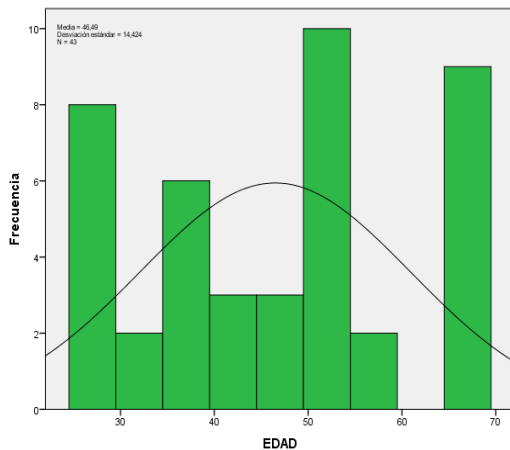


Figura 1: Histograma. EDAD.

Figura 2: Diagrama de sectores. SEXO

Cada uno de estos casos, es evaluado en 6 ocasiones (desde: día 1, hasta 5º año) por lo que el número total de piezas a revisar, o total de registros planificados, es de 258. En dos casos (n^{os} 16 y 17) no se pudieron realizar las dos últimas evaluaciones (a los 3 y a los 5 años) debido a una fractura radicular de uno de los molares en estudio y la decisión por parte del paciente de hacer un puente y desmontar la otra corona lava TM en estudio para poder realizar el puente. Por lo que se pierden para el estudio longitudinal a 5 años.

VII.1.2 Grupo Control: casos con coronas metal – cerámica

Se dispone de una muestra de 34 casos con edades comprendidas entre los 27 y los 73 años con mediana 59. La media de este grupo es de algo más de 52 años (52.35 ± 15.63 ; IC al 95%: 46.90 – 57.81). La forma de la distribución (ver Fig. 3) presenta un evidente desvío con respecto a campana normal de Gauss que se confirma en tanto que la diferencia con este modelo es estadísticamente significativa para $P < .01$ ($P = .001$ en el test SW de bondad de ajuste).

En cuanto al género (ver fig. 4) hay una mayor presencia de hombres (25 casos; 73.5%) que de mujeres (solo 9; un 26.5%)

La edad media de los hombres (47.56 ± 14.96) es claramente inferior que la edad media de las mujeres (65.67 ± 8.06) diferencia que tiene significación estadística para $P < .01$ (Student: $t = 4.50$; 32 gl; $P = .002$)

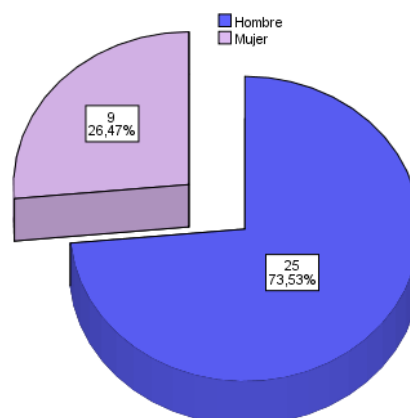
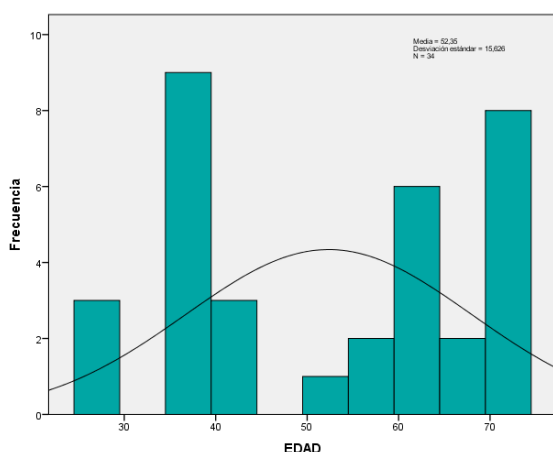


Figura 3: *Histograma. EDAD.*

Figura 4: *Diagrama de sectores. SEXO*

Como en el estudio anterior, cada uno de estos casos es evaluado en 6 ocasiones (desde: día 1, hasta 5º año) por lo que el número total de piezas a revisar, o total de registros realizados, es de 204.

VIII. RESULTADOS

VIII.1 Descriptiva general del grupo de coronas Lava™

El análisis estadístico comienza con una descriptiva general de los 258 registros, en los parámetros del estudio recogidos según los criterios clínicos de calidad de la Universidad de California. Al no existir posibilidad de medida en los dos casos citados en la revisiones del 3^{er} y 5º año, el número total de registros analizados es de 254 (98.4% de los posibles).

- **Evaluación general.**

Los datos indican (ver Fig. 5) muy buenos resultados, puesto que en el 89.8% de las ocasiones (228 / 254) la evaluación fue “excelente”. Las categorías “intolerable” e “inaceptable” apenas llegan al 1% cada una de ellas.

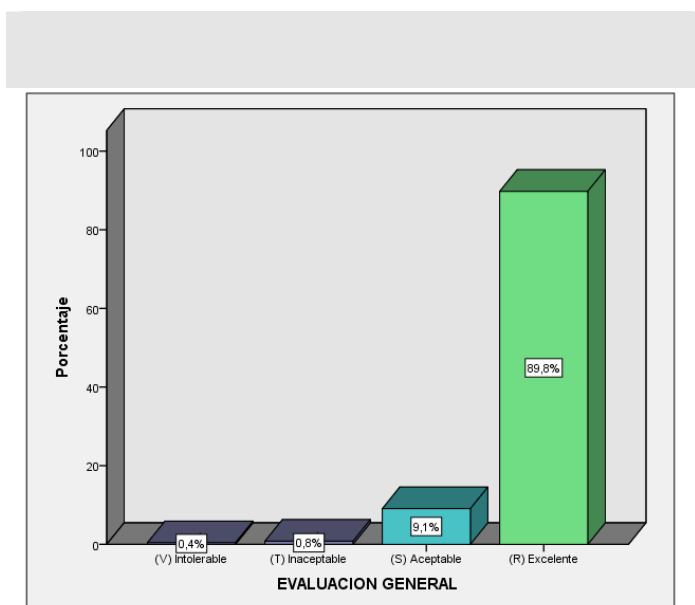


Figura 5: Diagrama de barras. EVALUACIÓN GENERAL.

- **Adaptación marginal.**

Aún mejora los anteriores, puesto que ya se alcanza un 94.5% de ocasiones (240 / 254) donde el valor obtenido es “excelente” (ver Fig. 6) mientras que las tasas de “intolerable” e “inaceptable” se reducen por debajo del 0.5%.

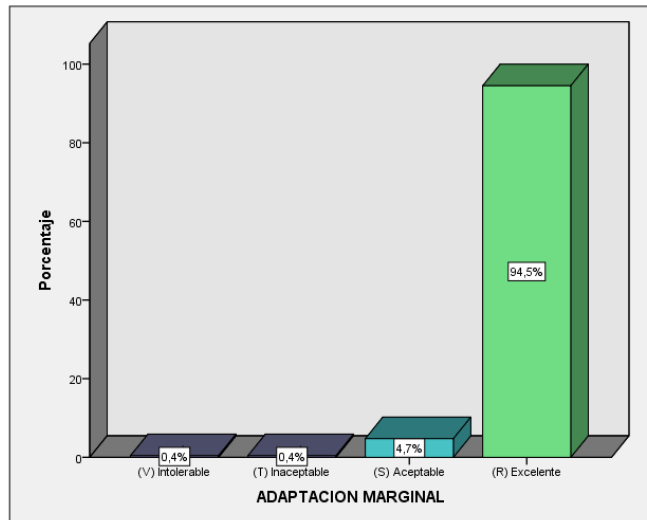


Figura 6: Diagrama de barras. ADAPTACIÓN MARGINAL.

- ***Similitud del color.***

Se mantiene un gran nivel de resultados, siendo ahora el porcentaje de “excelente” de un 84.6% (215 / 254) mientras que los juicios de “intolerable” e “inaceptable” siguen por debajo del 0.5%.

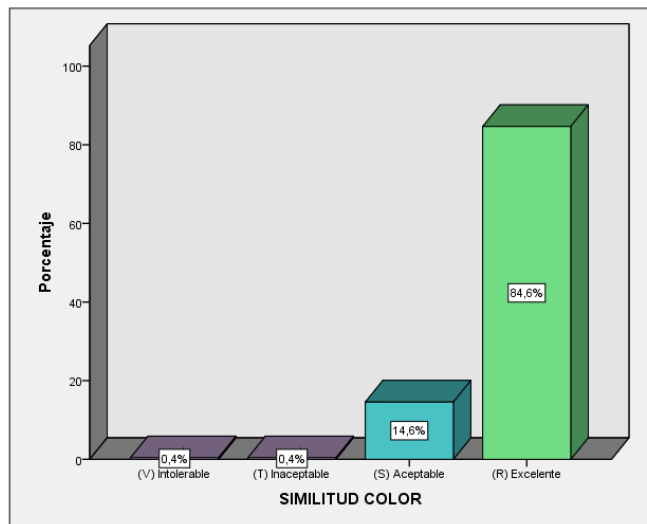


Figura 7: Diagrama de barras. SIMILITUD DEL COLOR.

- **Coloración marginal.**

En el 100% de los casos hay ausencia de coloración marginal de la encía.

- **Resistencia.**

En la evaluación de la resistencia a las cargas funcionales, se ha observado un 95.3% (242 / 254) de registros “sin fracturas” (ver fig. 8). Solo hubo 1 caso con fractura total, 4 con aparición de grietas y 7 con fractura del recubrimiento cerámico.

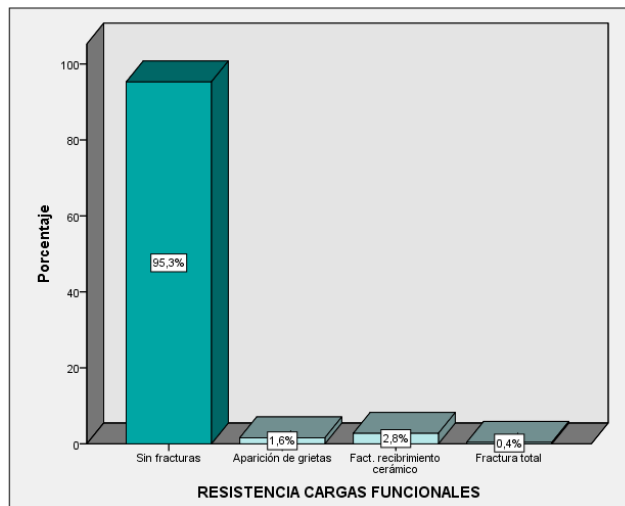


Figura 8: Diagrama de barras. RESISTENCIA.

- ***Satisfacción del paciente.***

En un 93.3% de las veces (237 / 254) el paciente está “muy satisfecho (ver fig. 9) a los que se les pudo añadir un 5.9% de “satisfechos.

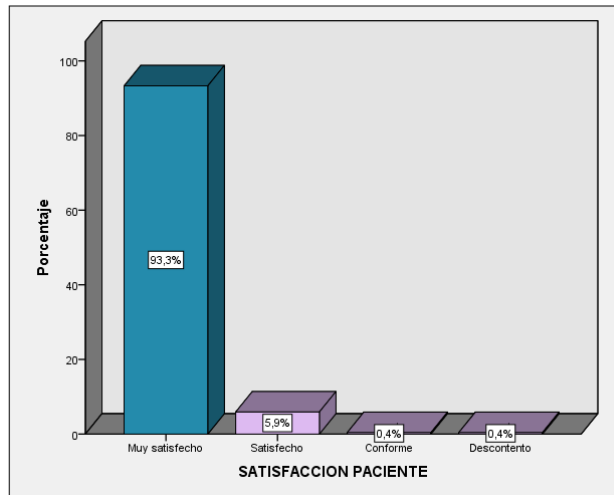


Figura 9: Diagrama de barras. SATISFACCIÓN DEL PACIENTE.

- **Cementación.**

Dentro de los 39 casos en el momento del registro de la cementación , el operador valoró como fácil la gran mayoría de las veces (84.6%), y con dificultad media en el resto. (Ver Fig 10)

No se registró en 206 observaciones (81.1%) ningún episodio de descementación .

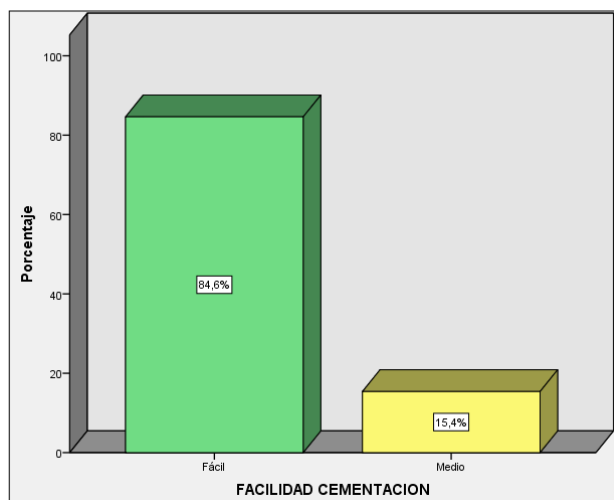


Figura 10: Diagrama de barras. FACILIDAD DE LA CEMENTACIÓN.

- ***Placa bacteriana.***

En el 73.2% de los registros (186 / 254) se observa ausencia de placa, frente al restante 26.8% donde sí está presente (ver fig.11).

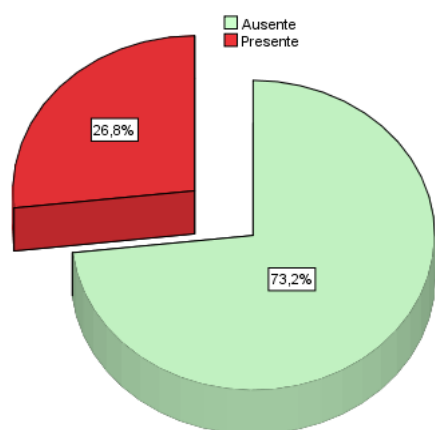


Figura 11: Diagrama de sectores. PLACA BACTERIANA.

VIII.2 Estudio longitudinal general del grupo de coronas Lava™

Esta segunda sección describe la información recogida de forma longitudinal; es decir especificando el momento de recogida de los mismos. Las figuras indican solamente los valores iniciales y finales. La evolución tiempo a tiempo, se detalla en la tabla adjunta. Puesto que las variables son de tipo categórico ordinal, se ha utilizado el test no paramétrico de Friedman para determinar si, en la globalidad de la evolución temporal, existen diferencias que puedan ser consideradas como estadísticamente significativas. En caso de aparezcan dichas diferencias, se procede a comparar todas las medidas, por pares, para determinar en qué momentos concretos se producen los cambios significativos. Para esto se empleó otro test no paramétrico, en concreto el test de Wilcoxon. En todos ellos, se fija el nivel de significación habitual del 5% ($P < .050$). Los valores observados de la P de significación de estos test, se han estimado por método de la significación exacta unilateral.

Este estudio longitudinal se aborda solamente con los casos de los que se tiene el seguimiento completo (N=41) puesto que en dos de los que formaban la muestra inicial, como ya se comentó, no se pudo realizar la valoración en las dos medidas finales. La pérdida de datos es menor al 5%.

- ***Evaluación general.***

Los datos indican (ver Fig. 12) que la Evaluación general es excelente (R) en el día 1 para el 95.1% de los casos, para posteriormente descender hasta un 78% a la par que se incrementa las evaluaciones aceptables (S) desde el 4.9% hasta el 17.1% y van apareciendo algunos casos de inaceptable (T) e incluso de intolerable (V).

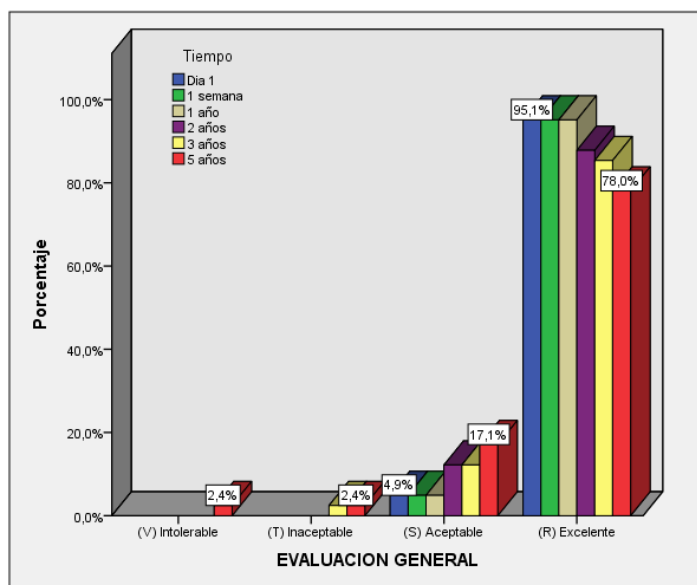


Figura 12: Diagrama de barras. EVALUACIÓN GENERAL en función del TIEMPO.

En detalle (ver tabla 1) se contempla como el nivel de excelencia (R) se mantiene idéntico en las tres primeras medidas, para presentar su primer descenso a los 2 años y continuarlo hasta el final del estudio, siendo en el 5° año donde se aprecia la mayor caída. Solamente en este último momento hay casos con una valoración de intolerable (V). Estos cambios alcanzan diferencias altamente significativas para $P < .001$ (Tabla 1).

Tabla 1: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N válido = 41)

EVALUACIÓN GENERAL	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
(R) Excelente	95.1 %	95.1 %	95.1 %	87.8 %	85.4 %	78.0 %	25.84	5	.000**
(S) Aceptable	4.9 %	4.9 %	4.9 %	12.2 %	12.2 %	17.1 %			
(T) Inaceptable	--	--	--	--	2.4 %	2.4 %			
(V) Intolerable	--	--	--	--	--	2.4 %			

** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

La tabla 2 presenta la comparación de cada medida temporal con todas las anteriores a sí misma. Como se puede comprobar, el cambio es significativo ($P < .05$) a partir del 2º año y sus anteriores, con respecto a la última observación realizada en año 5. La diferencia entre el 3º y el 5º año no llega a ser significativa ($P > .05$) pero podría ser considerada como casi significativa ($P < .100$) y confirma la tendencia explicada anteriormente.

Tabla 2: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N válido = 41)

EVALUACIÓN GENERAL	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .031 * Z = 2.12	P = .008** Z = 2.46	P = .008** Z = 2.46	P = .008** Z = 2.46
3 años	-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .063 ^{NS} Z = 1.89
2 años		-----	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .125 ^{NS} Z = 1.73
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

- ***Adaptación marginal.***

Este segundo parámetro tiene una evolución temporal similar al anterior (ver Fig. 13). En el inicio se apreciaba un 97.6% de casos en el grado de excelente (R), para ir descendiendo hasta el 78% mientras que se incrementa las evaluaciones aceptables (S) desde el 2.4% hasta el 12.2% y aparecen algunos casos de inaceptable (T) e intolerable (V).

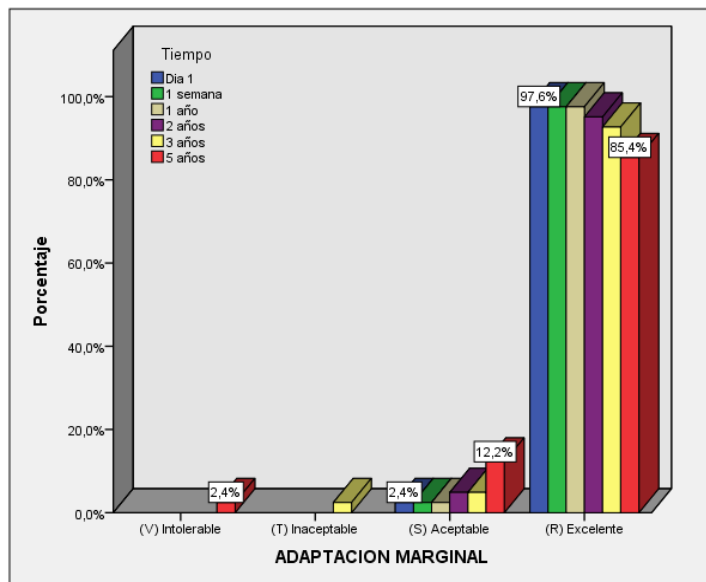


Figura 13: Diagrama de barras. ADAPTACIÓN MARGINAL en función del TIEMPO.

Como en el anterior, el grado excelente (R) se mantiene idéntico en las tres primeras medidas hasta cumplir el primer año, para presentar un muy ligero descenso a los 2 años y continuarlo hasta el final del estudio, siendo en el 5º año donde se aprecia la mayor caída, apareciendo 1 caso con una valoración de intolerable (V). Estos cambios alcanzan diferencias altamente significativas para $P \leq .001$ (ver Tabla 3).

Tabla 3: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N válido = 41)

ADAPTACIÓN MARGINAL	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
(R) Excelente	97.6 %	97.6 %	97.6 %	95.1 %	92.7 %	85.4 %	18.92	5	.001**
(S) Aceptable	2.4 %	2.4 %	2.4 %	4.9 %	4.9 %	12.2 %			
(T) Inaceptable	--	--	--	--	2.4 %	--			
(V) Intolerable	--	--	--	--	--	2.4 %			

** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

En la tabla 4 se encuentran la comparaciones de los momentos temporales por pares. Se puede comprobar que el cambio aparece como significativo ($P < .05$) en el año 5 con respecto a los valores del primer año y anteriores. La diferencia entre éste 5º año y las

mediciones a los 2 y a los 3 años no llegan a ser significativa ($P > .05$) aunque se puede decir de ellas que son casi significativas ($P < .100$) y confirma la tendencia explicada anteriormente.

Tabla 4: *Test de Wilcoxon*. Comparación por pares de medias temporales (N válido = 41)

ADAPTACIÓN MARGINAL	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .059 ^{NS} Z = 2.00	P = .031 [*] Z = 2.12	P = .031 [*] Z = 2.12	P = .031 [*] Z = 2.12
3 años	-----	P = .500 ^{NS} Z = 1.00	P = .250 ^{NS} Z = 1.34	P = .250 ^{NS} Z = 1.34	P = .250 ^{NS} Z = 1.34
2 años		-----	P = .500 ^{NS} Z = 1.00	P = .500 ^{NS} Z = 1.00	P = .500 ^{NS} Z = 1.00
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$)

- ***Similitud del color.***

Al respecto de la similitud de color se ha observado (ver Fig. 14) que la evolución en el tiempo es semejante a lo que se ha encontrado en los dos parámetros anteriores, partiendo de un muy elevado 97.65% de casos en excelente (R) que luego va descendiendo, siendo al cumplirse el año 5º cuando se encuentra ya solo un 39% en el máximo nivel. En consecuencia aparecen casos en grado aceptable (S) que se ha incrementado desde el 2.4% inicial hasta el 58.5% final, así como en las categorías inferiores.

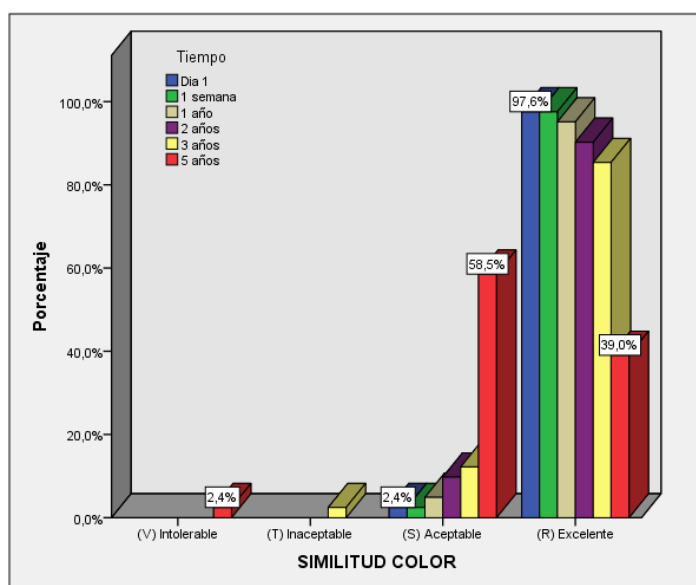


Figura 14: Diagrama de barras. SIMILITUD DEL COLOR en función del TIEMPO.

En este caso, ya al primer año se nota un primer descenso, aunque leve, de la tasa de excelentes (R) que sigue bajando lentamente en el 2º y 3er año, para presentar una brusca caída al cumplirse el año 5, donde muchos casos de ese nivel han pasado a solo aceptables (S). Estas diferencias son altamente significativas para $P < .001$ (Tabla 5).

Tabla 5: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N válido = 41)

SIMILITUD COLOR	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
(R) Excelente	97.6 %	97.6 %	95.1 %	90.2 %	85.4 %	39.0 %	95.22	5	.000**
(S) Aceptable	2.4 %	2.4 %	4.9 %	9.8 %	12.2 %	58.5 %			
(T) Inaceptable	--	--	--	--	2.4 %	--			
(V) Intolerable	--	--	--	--	--	2.4 %			

** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

En las comparaciones de los momentos temporales por pares (ver tabla 6) se puede verificar como el descenso significativo ($P < .05$) aparece ya en el año 3 con respecto a los valores iniciales ($P > .05$) y evidentemente se amplía ($P < .001$) entre el año 5º y todos

los demás, incluido el inmediatamente anterior. Así mismo, los cambios desde el 1er año hasta el 3º podrían ser calificados de casi significativos ($P < .100$) y se presentan en la misma línea comentada.

Tabla 6: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N válido = 41)

SIMILITUD COLOR	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .000** Z = 4.72	P = .000** Z = 4.49	P = .000** Z = 4.71	P = .000** Z = 4.81	P = .000** Z = 4.81
3 años	-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.34	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .031 * Z = 2.12	P = .031 * Z = 2.12
2 años		-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .125 ^{NS} Z = 1.73
1 año			-----	P = .500 ^{NS} Z = 1.00	P = .500 ^{NS} Z = 1.00
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

- **Coloración marginal.**

Puesto que en el 100% de los casos observados hay ausencia de coloración marginal de la encía, según se citó en la descriptiva global, es evidente que no puede haber cambios a lo largo del tiempo y se mantiene esa tasa constante. Por tanto, en adelante no se vuelve a citar este parámetro dentro del estudio.

- **Resistencia.**

En cuanto a la resistencia a las cargas funcionales, se ha observado (ver Fig. 13) que partiendo de un 100% de casos sin fractura que se mantiene hasta cumplir el 1er año, van apareciendo grietas y fracturas a partir del año 2, reduciéndose el 87.8% los casos sin fractura al llegar al final del estudio.

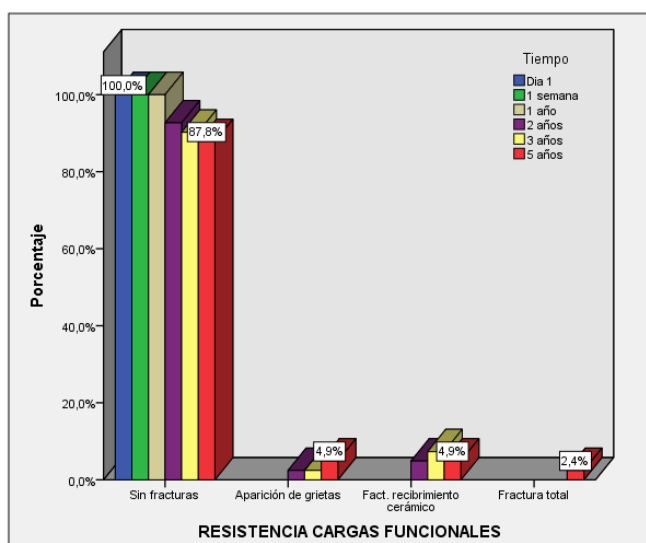


Figura 15: Diagrama de barras. RESISTENCIA en función del TIEMPO.

La tabla 7 muestra la evolución en el tiempo, siendo las diferencias estadísticamente significativas para $P < .001$, lo que indica que con el paso del tiempo aparecen grietas y fracturas, llegando a ser fractura total solo en el año 5 (2.4%).

Tabla 7: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N válido = 41)

RESISTENCIA CARGAS FUNCIONALES	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Sin fracturas	100 %	100 %	100 %	92.7 %	90.2 %	87.8 %	19.63	5	.000**
Aparición de grietas	--	--	--	2.4 %	2.4 %	4.9 %			
Frac. Recubrimiento ceram.	--	--	--	4.9 %	7.3 %	4.9 %			
Fractura total	--	--	--	--	--	2.4 %			

** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

En las comparaciones de las medidas temporales por pares (tabla 8) se puede observar que el descenso se convierte en significativo ($P < .05$) entre el resultado final del 5º año y los valores del primer año y anteriores. Además se podría decir que la diferencia ya en

el año 3º, con respecto a los anteriores, es casi significativa ($P < .100$) mostrando ya la tendencia comentada que se confirma en año 5.

Tabla 8: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N válido = 41)

RESISTENCIA CARGAS FUNC.	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .250 ^{NS} Z = 1.34	P = .031 * Z = 2.04	P = .031 * Z = 2.04	P = .031 * Z = 2.04
3 años	-----	P = .500 ^{NS} Z = 1.00	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .063 ^{NS} Z = 1.89
2 años		-----	P = .125 ^{NS} Z = 1.63	P = .125 ^{NS} Z = 1.63	P = .125 ^{NS} Z = 1.63
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

- ***Satisfacción del paciente.***

Al respecto del nivel de satisfacción del paciente, se parte de un 95.1% inicial de “muy satisfechos”, que incluso se incrementa durante el primer año, para posteriormente descender aunque no demasiado hasta terminar en un 87.8%; en tanto se incrementa la tasa de casos que dicen estar solo “satisfechos”.

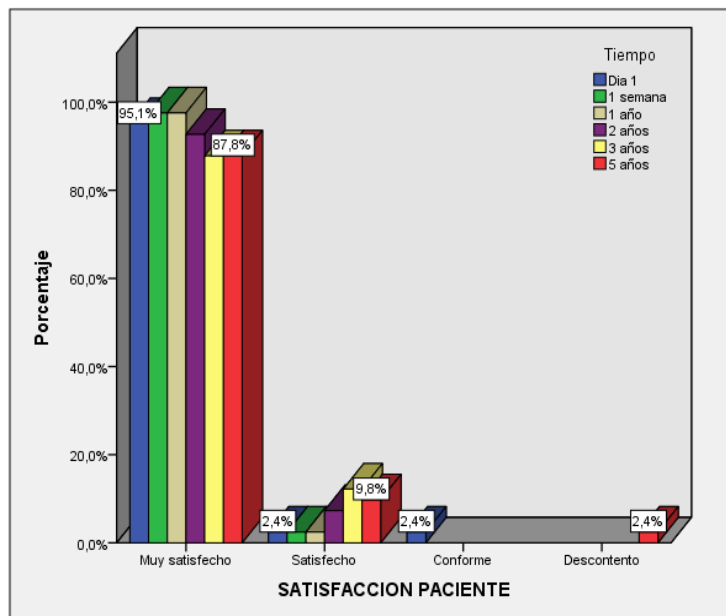


Figura 16: Diagrama de barras. SATISFACCIÓN DEL PACIENTE en función del TIEMPO.

Las diferencias evolutivas a lo largo del tiempo, se detallan en la tabla 9 que sigue. No se han encontrado diferencias que sean estadísticamente significativas ($P > .05$) aunque se podría decir que son casi significativas ($P < .100$) indicando que el descenso de satisfacción observado en el año 3 y consolidado en el 5º, podría indicar una cierta tendencia aunque sea leve.

Tabla 9: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N válido = 41)

SATISFACCION DEL PACIENTE	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Muy satisfecho	95.1 %	97.6 %	97.6 %	92.7 %	87.8 %	87.8 %	10.91	5	.053 ^{NS}
Satisfecho	2.4 %	2.4 %	2.4 %	7.3 %	12.2 %	9.8 %			
Conforme	2.4 %	--	--	--	--	--			
Descontento	--	--	--	--	--	2.4 %			

N.S. = NO significativo ($P > .05$)

Por tanto, como es de esperar, tampoco se encuentran ninguna significación ($P > .05$) en las comparaciones por pares de tiempos.

Tabla 10: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N válido = 41)

SATISFACCION DEL PACIENTE	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .500 ^{NS} Z = 0.44	P = .250 ^{NS} Z = 1.34	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .063 ^{NS} Z = 1.89	P = .266 ^{NS} Z = 1.00
3 años	-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .312 ^{NS} Z = 1.00
2 años		-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = 1 Z = 0
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = .250 ^{NS} Z = 1.41
1 semana				-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.41

N.S. = NO significativo ($P > .05$)

- **Placa bacteriana.**

Inicialmente se aprecia (ver fig. 15) ausencia de placa bacteriana en el 75.6% de los pacientes, valor que se mantiene a lo largo del primer año, posteriormente desciende esta tasa fruto de un repunte de la presencia de placa (desde un 24.4% hasta un 36.6% a los 3 años) para terminar volviendo a un nivel cercano al inicial aunque con menor nivel de ausencia (70.7%).

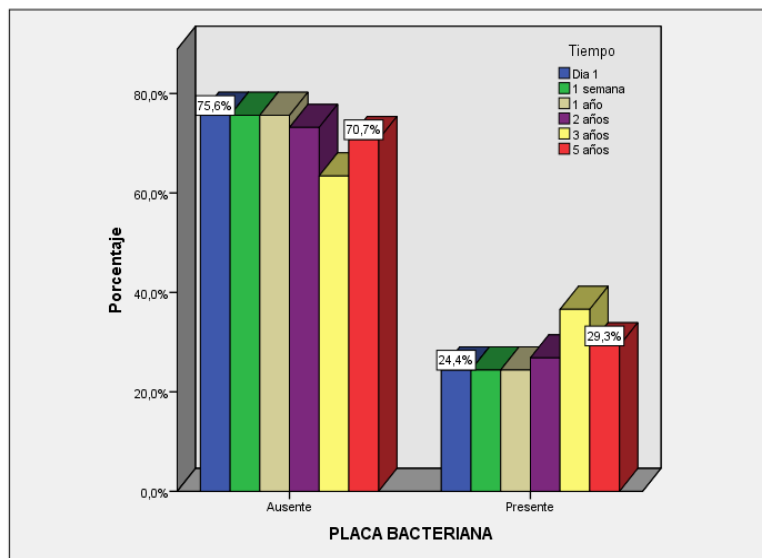


Figura 17: Diagrama de barras. PLACA BACTERIANA en función del TIEMPO.

Estos cambios observados a lo largo del tiempo (ver tabla 9) claramente no alcanzan significación estadística ($P > .05$); por lo que no tiene sentido realizar las comparaciones por pares.

Tabla 11: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N válido = 41)

PLACA BACTERIANA	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Ausente	75.6 %	75.6 %	75.6 %	73.2 %	63.4 %	70.7 %	5.80	5	.367 ^{NS}
Presente	24.4 %	24.4 %	24.4 %	26.8 %	36.6 %	29.3 %			

N.S. = NO significativo ($P > .05$)

VIII.3 Descriptiva general del grupo control de coronas metal –cerámicas

A continuación se presenta la descriptiva general de estos 204 registros, en los parámetros del estudio recogidos según las Convenciones de California.

•Evaluación general.

Los resultados son muy buenos (ver Fig. 18) ya que en el 91.2% de las ocasiones (186 / 204) la evaluación fue excelente, en tanto que las categorías intolerable e inaceptable no aparecen nunca.

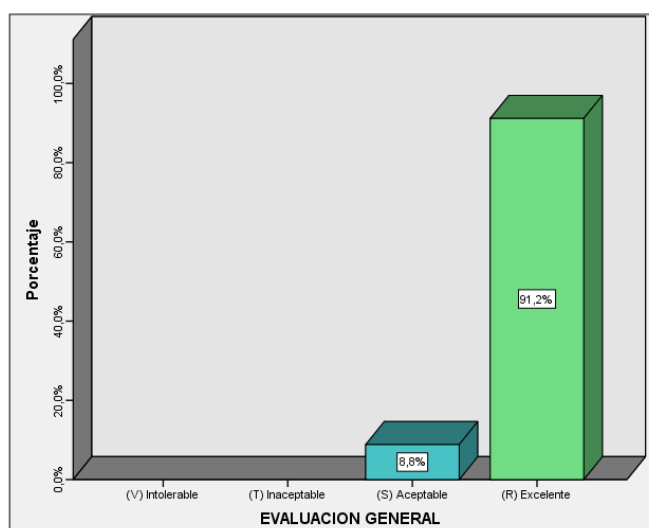


Figura 18: Diagrama de barras. EVALUACIÓN GENERAL.

•Adaptación marginal.

Algo peor que la anterior (ver Fig. 19) la valoración de excelente disminuye al 71.1% (145 / 204) siendo casi todos los demás calificados como aceptables (27.9%; 57/145) excepto 2 casos en los que se valoró como inaceptable.

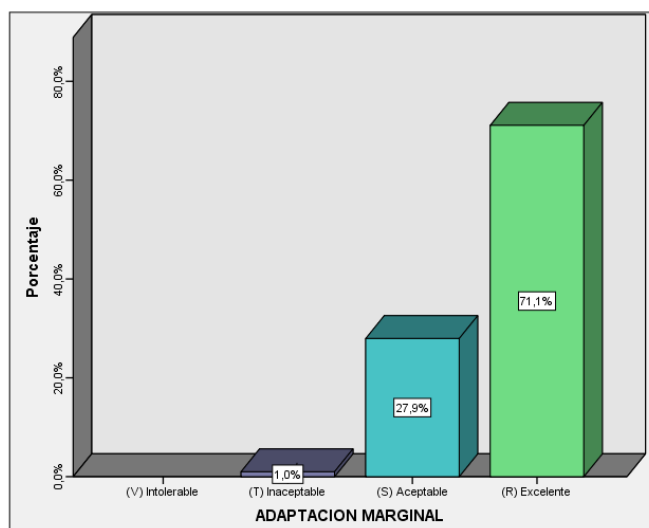


Figura 19: Diagrama de barras. ADAPTACIÓN MARGINAL.

•**Similitud del color.**

Se ha observado, un nuevo descenso de juicios de excelencia (ver Fig. 20) quedándose ya en el 65.7% (134/204), si bien es cierto que solo hay 1 caso inaceptable. El resto (33.8%) son clasificados como aceptables

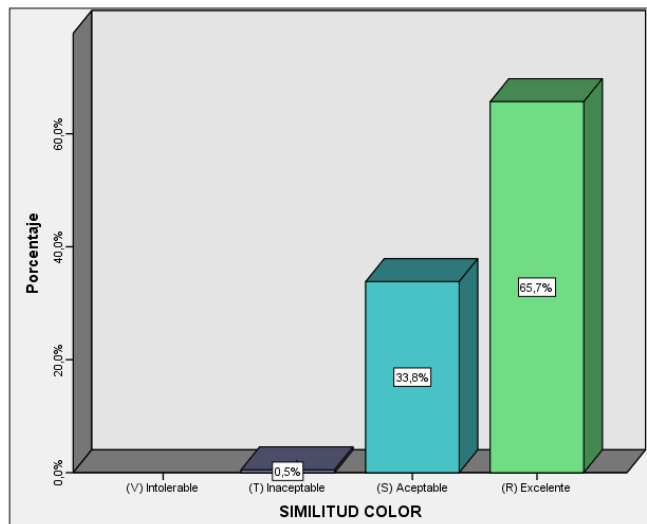


Figura 20: Diagrama de barras. SIMILITUD DEL COLOR.

•**Coloración marginal.**

En algo más de la mitad de los registros (51%; 104/204) se observa ausencia de coloración marginal de la encía. En el restante 49% está presente (Fig. 21)

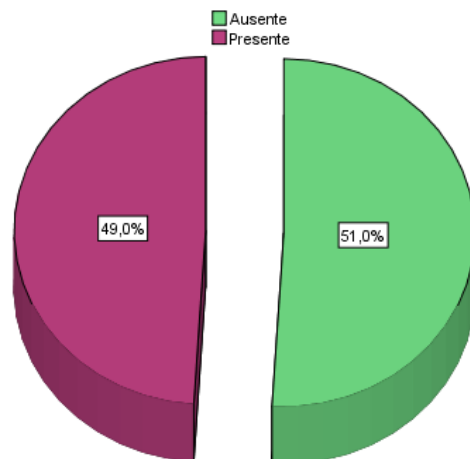


Figura 21: Diagrama de sectores. COLORACIÓN MARGINAL.

•**Resistencia.**

Se ha encontrado un 91.0% (191/204) de registros sin fracturas (ver Fig. 22) y 7 casos con fractura del recubrimiento cerámico (3.3%). En el resto (5.7%) aparecen grietas.

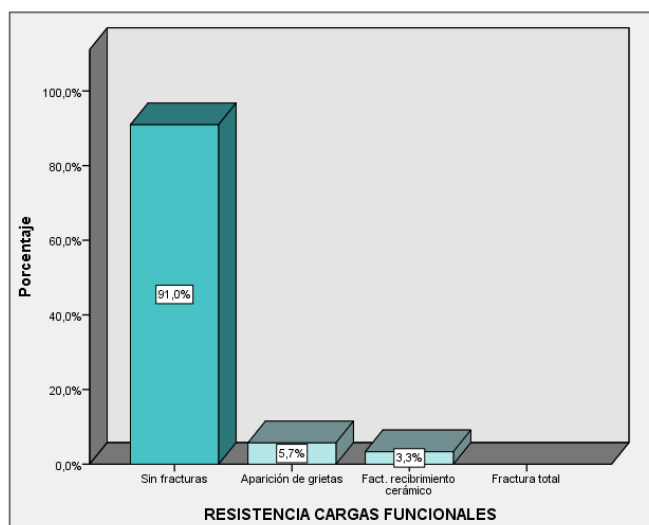


Figura 22: Diagrama de barras. RESISTENCIA.

•Satisfacción del paciente.

En cuanto al grado de satisfacción, éste es muy aceptable puesto que aparece un 77.5% global (158/204) de juicios de máxima satisfacción (ver Fig. 23) junto a otro 18.1% de satisfechos. No hay ningún descontento.

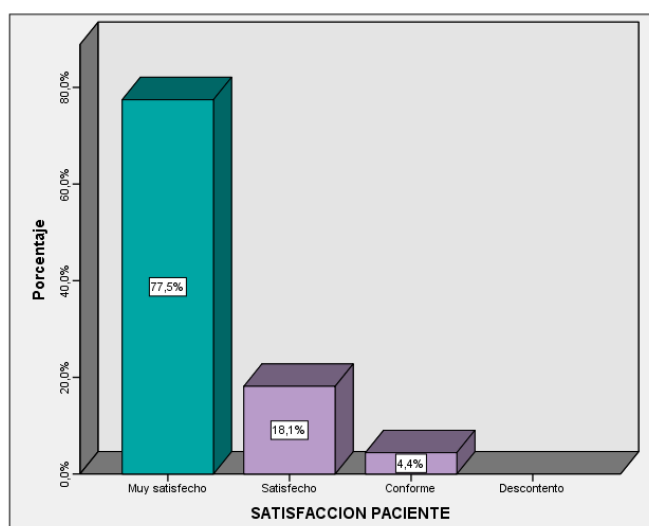


Figura 23: Diagrama de barras. SATISFACCIÓN DEL PACIENTE.

•**Cementación.**

No hubo episodio de descementación en 154 observaciones (75.5%).

Entre los 50 casos en los que sí se realiza una cementación, ésta es fácil en el 100% de ellos.

•**Placa bacteriana.**

Por último, en el 74% de los registros (151/204) se observa ausencia de placa, mientras que en el restante 26% lógicamente sí está presente (Fig. 24).

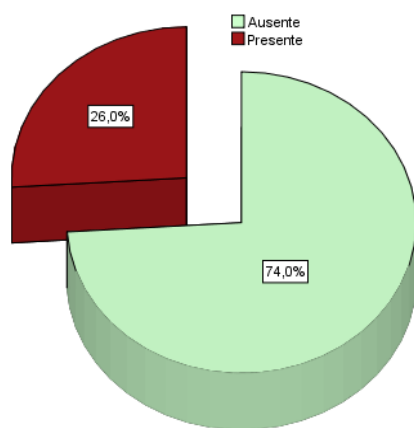


Figura 24: Diagrama de sectores. PLACA BACTERIANA.

VIII.8 Estudio longitudinal general del grupo control

Esta segunda sección al igual que en el grupo de estudio se describe la información recogida de forma longitudinal; es decir especificando el momento de recogida de los mismos. Las figuras indican solamente los valores iniciales y finales. La evolución tiempo a tiempo, se detalla en la tabla adjunta. Puesto que las variables son de tipo categórico ordinal, se ha utilizado el test no paramétrico de Friedman para determinar si, en la globalidad de la evolución temporal, existen diferencias que puedan ser consideradas como estadísticamente significativas. En caso de aparezcan dichas diferencias, se procede a comparar todas las medidas, por pares, para determinar en qué momentos concretos se producen los cambios significativos. Para esto se empleó otro test no paramétrico, en concreto el test de Wilcoxon. En todos ellos, se fija el nivel de significación habitual del 5% ($P < .050$). Los valores observados de la P de significación de estos test, se han estimado por método de la significación exacta unilateral.

•*Evaluación general.*

Los resultados (ver Fig. 25) indican que la evaluación general es excelente (R) en el día 1 para el 94.1% de los casos, valoración que se mantiene hasta cumplir al año, para posteriormente descender hasta un 67.6% en tanto que se incrementan la tasa de aceptables (S) desde el 5.9% hasta el 32.4%. Estos cambios presentan diferencias altamente significativas para $P < .001$ (tabla 12).

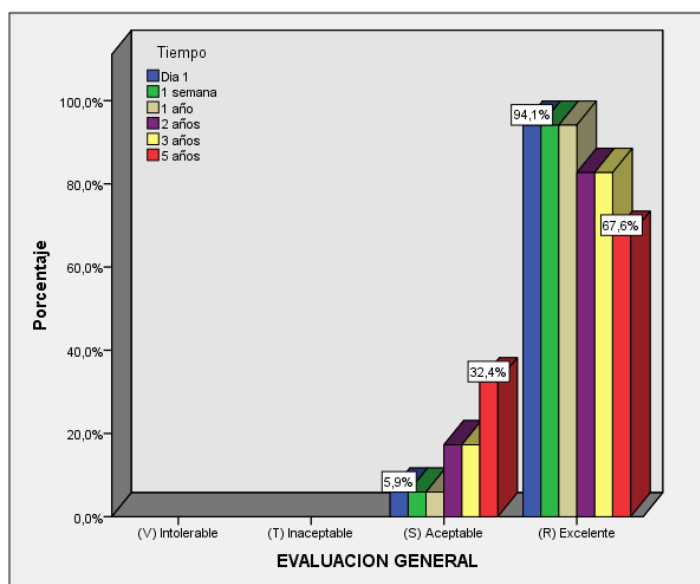


Figura 25: Diagrama de barras. EVALUACIÓN GENERAL en función del TIEMPO.

Tabla 12: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N = 34)

EVALUACIÓN GENERAL	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
(R) Excelente	94.1 %	94.1 %	94.1 %	84.2 %	84.2 %	67.6 %	31.88	5	.000**
(S) Aceptable	5.9 %	5.9 %	5.9 %	17.6 %	17.6 %	32.4 %			
(T) Inaceptable	--	--	--	--	--	--			
(V) Intolerable	--	--	--	--	--	--			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

En la tabla 13 se muestran las comparación de cada medida temporal con todas las anteriores a sí misma. El cambio es significativo (al menos para P<.05) en la última evaluación, al 5º año, con respecto a todas las demás. Éstas, entre sí, no alcanza significación (P>.05) aunque se podría hablar de una casi significación (P<.100) ya en el segundo y tercer año con respecto a las mediciones anteriores.

Tabla 13: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

EVALUACIÓN GENERAL	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .031 * Z = 2.24	P = .031 * Z = 2.24	P = .002** Z = 3.00	P = .002** Z = 3.00	P = .002** Z = 3.00
3 años	-----	P = 1 Z = 0	P = .063 NS Z = 2.00	P = .063 NS Z = 2.00	P = .063 NS Z = 2.00
2 años		-----	P = .063 NS Z = 2.00	P = .063 NS Z = 2.00	P = .063 NS Z = 2.00

1 año	-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana	-----		P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05) ** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

•Adaptación marginal.

En este caso la evolución temporal (ver Fig. 26) es bastante similar a la del parámetro anterior. Se parte de un 94.1% de casos en el grado de excelente (R), para ir descendiendo hasta el 67.6% mientras que se incrementa las evaluaciones aceptables (S) desde el 5.9% hasta el 26.5%; siendo estos cambios altamente significativos para $P<.001$ (ver tabla 14).

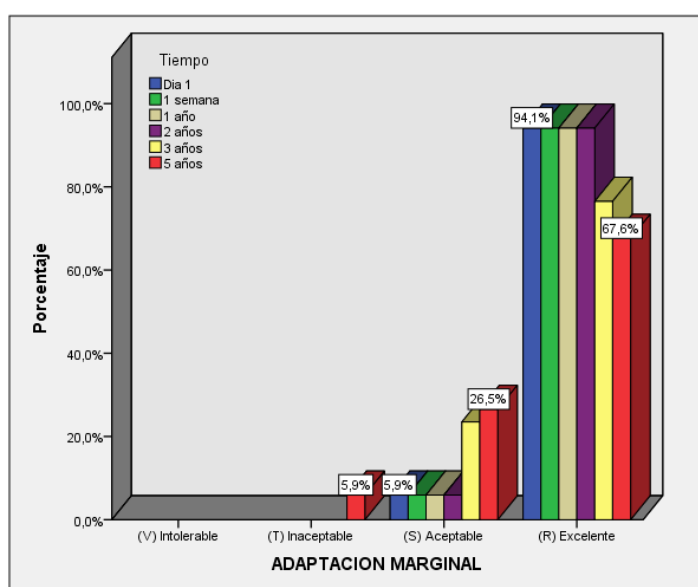


Figura 26: Diagrama de barras. ADAPTACIÓN MARGINAL en función del TIEMPO.

Tabla 14: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N = 34)

ADAPTACIÓN MARGINAL	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
(R) Excelente	94.1 %	94.1 %	94.1 %	94.1 %	76.5 %	67.6 %	44.73	5	.000**
(S) Aceptable	5.9 %	5.9 %	5.9 %	5.9 %	23.5 %	26.5 %			
(T) Inaceptable	--	--	--	--	--	5.9 %			
(V) Intolerable	--	--	--	--	--	--			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

En la tabla 15 se presentan las comparaciones temporales por pares. Se puede comprobar que el cambio aparece como significativo en el año 5 con respecto a los valores del primer año ($P < .05$) y anteriores ($P < .001$). También aparece significación ($P > .05$) desde el 3er año con todas las evaluaciones anteriores

Tabla 15: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

ADAPTACIÓN MARGINAL	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .031 * Z = 2.24	P = .000** Z = 3.32	P = .000** Z = 3.32	P = .000** Z = 3.32	P = .000** Z = 3.32
3 años	-----	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45
2 años		-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$) ** = Altamente significativo al 1% ($P < .01$)

•Similitud del color.

En la similitud de color se ha observado (ver fig. 27) que se parte de un 73.5% de excelentes (el resto son aceptables) que se mantiene igual hasta cumplir los 2 años, para descender en el tercero (61.8%) y de nuevo en el último terminando en un 58.8%. A la par se incrementan las tasas del juicio de aceptable y en el último año aparece un 2.9% de inaceptable. Estos cambios son altamente significativos para $P < .001$ (ver tabla 16)

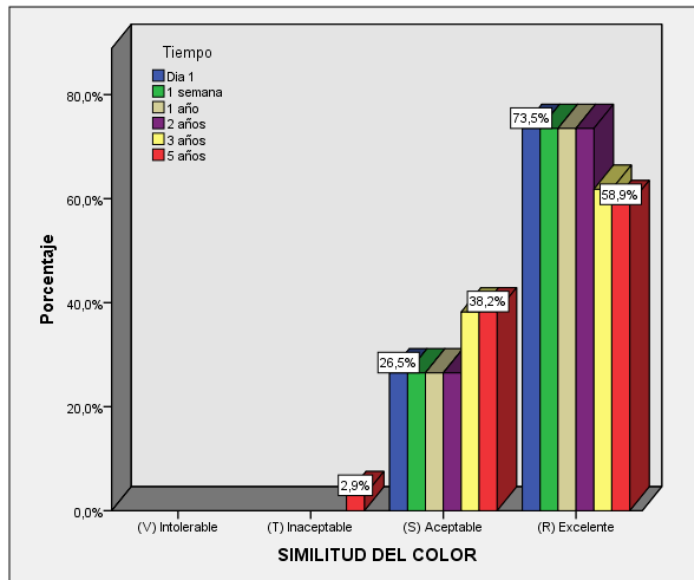


Figura 27: Diagrama de barras. SIMILITUD DEL COLOR en función del TIEMPO.

Tabla 16: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N = 34)

SIMILITUD COLOR	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
(R) Excelente	73.5 %	73.5 %	73.5 %	73.5 %	61.8 %	58.8 %	25.24	5	.000**
(S) Aceptable	26.5 %	26.5 %	26.5 %	26.5 %	38.2 %	38.2 %			
(T) Inaceptable	--	--	--	--	--	2.9 %			
(V) Intolerable	--	--	--	--	--	--			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

En las comparaciones de los momentos temporales por pares (tabla 16) se ha encontrado que entre el 3er y 5º año no hay un cambio significativo ($P > .05$); pero desde el resultado final del 5º año con respecto al 2º año y todos los anteriores sí que hay modificación significativa ($P < .05$).

Tabla 17: Test de Wilcoxon. Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

SIMILITUD COLOR	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45
3 años	-----	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00
2 años		-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05)

•Coloración marginal.

Se ha observado (ver fig. 28) que la colación marginal está presente ya en un 29.4% de los casos en el primer día y esta tasa va en incremento en cada una de las evaluaciones realizadas hasta alcanzar un 70.6% en la del 5º año. Paralelamente, como es obvio, decrece la tasa de ausencias. Estos cambios son altamente significativos para $P<.001$ (tabla 18).

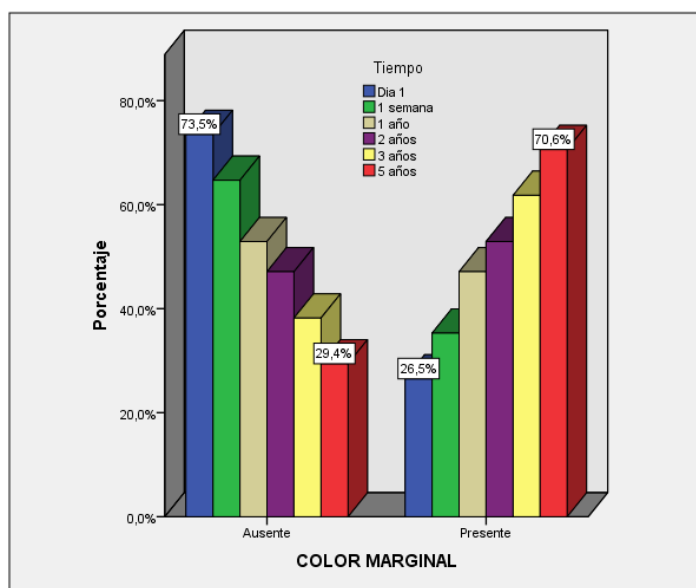


Figura 28: Diagrama de barras. COLORACIÓN MARGINAL en función del TIEMPO.

Tabla 18: *Test de Friedman.* Evolución en el tiempo (N = 34)

COLORACIÓN MARGINAL	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Ausente	73.5 %	64.7 %	52.9 %	47.1 %	38.2 %	29.4 %	44.81	5	.000**
Presente	26.5 %	35.3 %	47.1 %	52.9 %	61.8 %	70.6 %			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

En las comparaciones de los momentos temporales por pares (tabla 19) se ha podido observar como desde cada evaluación con la inmediata anterior no se llega a la significación (P>.05) pero sin embargo con respecto a todas las anteriores (es decir hacia atrás en el tiempo) siempre aparecen significaciones (al menos para P<.05) y cuanto más lejos en el tiempo mayor significación (P<.01).

Tabla 19: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

COLORACIÓN MARGINAL	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .016 * Z = 2.45	P = .004** Z = 2.83	P = .000** Z = 3.46	P = .000** Z = 3.46
3 años	-----	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .031 * Z = 2.24	P = .002** Z = 3.00	P = .000** Z = 3.46
2 años		-----	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .016 * Z = 2.45	P = .002** Z = 3.00
1 año			-----	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .008** Z = 2.64
1 semana				-----	P = .125 ^{NS} Z = 1.73

N.S. = NO significativo (P>.05)

* = Significativo al 5% (P<.05)

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

•Resistencia.

En la resistencia a las cargas funcionales, se ha observado (ver fig. 29) que se mantiene el 100% de casos sin fractura solamente en las dos primeras tomas de datos, porque ya al cumplir el 1er año van apareciendo grietas reduciéndose al 91.2% los casos sin fractura, reducción que llegar al final del estudio al 79.4%. Los cambios producidos en este tiempo de seguimiento, son altamente significativos para P<.001 (Ver tabla 20).

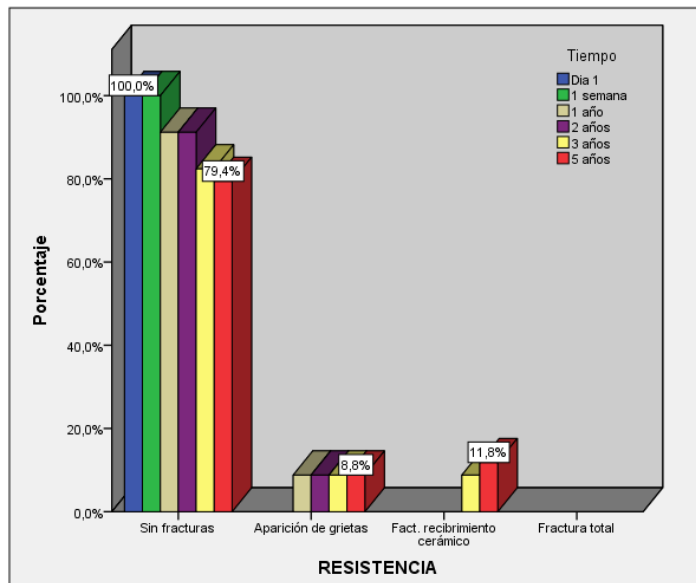


Figura 29: Diagrama de barras. RESISTENCIA en función del TIEMPO.

Tabla 20: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N = 34)

RESISTENCIA CARGAS FUNCIONALES	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Sin fracturas	100 %	100 %	91.2 %	91.2 %	82.4 %	79.4 %	26.95	5	.000**
Aparición de grietas	--	--	8.8 %	8.8 %	8.8 %	8.8 %			
Frac. Recubrimiento cerám.	--	--	--	--	8.8 %	11.8 %			
Fractura total	--	--	--	--	--	--			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

En las comparaciones temporales por pares (ver tabla 21) se puede observar que el descenso es significativo (P<.01) entre el resultado del 5º año y todos los anteriores. Y así mismo que la diferencia ya es significativa (P<.05) desde el 3er año con respecto a las evaluaciones anteriores.

Tabla 21: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

RESISTENCIA CARGAS FUNC.	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .250 ^{NS} Z = 1.41	P = .008** Z = 2.53	P = .008** Z = 2.53	P = .000** Z = 3.46	P = .000** Z = 3.46
3 años	-----	P = .031 * Z = 2.24	P = .031 * Z = 2.24	P = .016 * Z = 2.45	P = .016 * Z = 2.45
2 años		-----	P = 1 Z = 0	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .125 ^{NS} Z = 1.73
1 año			-----	P = .125 ^{NS} Z = 1.73	P = .125 ^{NS} Z = 1.73
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05) ** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

•Satisfacción del paciente.

Inicialmente se han manifestado como muy satisfechos el 82.4%, tasa que mantiene idéntica hasta los dos años (ver fig. 30) pero al llegar al 3º se observa un descenso de muy satisfechos hasta el 70.6%, habiendo un nuevo descenso en la última evaluación quedándose en un 64.7%. A la vez aparecen tasas de casos que solo están conformes, por ejemplo un 14.7% en la última medida. Estos cambios, son de nuevo, altamente significativos para P<.01 (ver tabla 22)

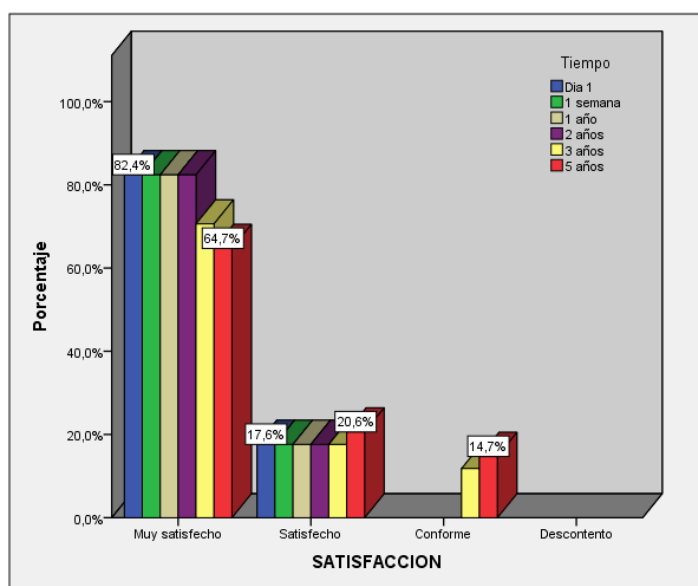


Figura 30: *Diagrama de barras.* SATISFACCIÓN DEL PACIENTE en función del TIEMPO.

Tabla 22: *Test de Friedman.* Evolución en el tiempo (N = 34)

SATISFACCION DEL PACIENTE	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Muy satisfecho	82.4 %	82.4 %	82.4 %	82.4 %	70.6 %	64.7 %	25.24	5	.000**
Satisfecho	17.6 %	17.6 %	17.6 %	17.6 %	17.6 %	20.6 %			
Conforme	--	--	--	--	11.8 %	14.7 %			
Descontento	--	--	--	--	--	--			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

Al comparar los pares (tabla 23) se encuentra que solo el resultado del 5º año con respecto a los 2 años y anteriores alcanza significación estadística (P<.05).

Tabla 23: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

SATISFACCION DEL PACIENTE	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .250 ^{NS} Z = 1.34	P = .016 * Z = 2.33	P = .016 * Z = 2.33	P = .016 * Z = 2.33	P = .016 * Z = 2.33
3 años	-----	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00	P = .063 ^{NS} Z = 2.00
2 años		-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 año			-----	P = 1 Z = 0	P = 1 Z = 0
1 semana				-----	P = 1 Z = 0

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05)

• *Placa bacteriana.*

Se parte de un 100% inicial de ausencia de placa, pero ya a la semana se reduce a un 88.2% y continúa este descenso hasta parar en solo un 52.9% en el 5º año (ver Fig. 31) mientras que por tanto se incrementan las tasas de presencia de placa hasta llegar a un 47.1%. Estos cambios son altamente significativos para P<.001 (ver tabla 24).

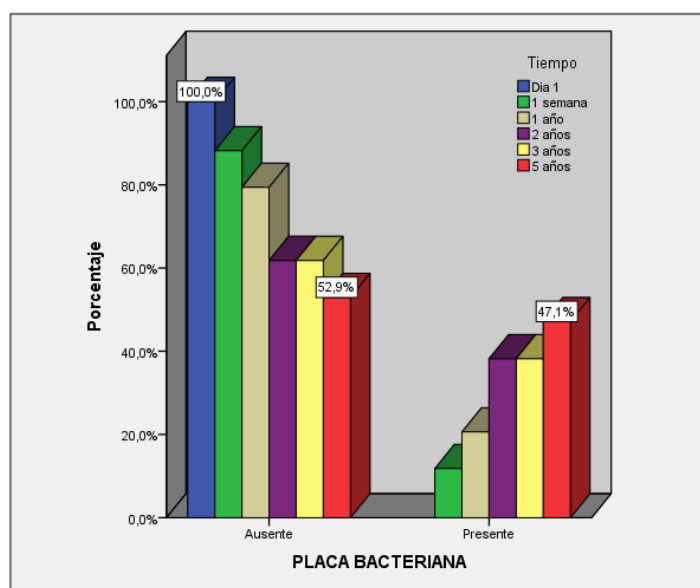


Figura 31: Diagrama de barras. PLACA BACTERIANA en función del TIEMPO.

Tabla 24: Test de Friedman. Evolución en el tiempo (N = 34)

PLACA BACTERIANA	Tiempo de medida						Chi ²	gl	P
	Día 1	1 semana	1 año	2 años	3 años	5 años			
Ausente	100 %	88.2 %	79.4 %	61.8 %	61.8 %	52.9 %	29.97	5	.000**
Presente	0 %	11.8 %	20.6 %	38.2 %	38.2 %	47.1 %			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

En las comparaciones de evaluaciones temporales por pares (ver tablas 25) se ha observado que entre el 5º año final y los anteriores 3 y 2 ya no hay significación, pero sí con respecto al año (P<.05) y anteriores (P<.001). También se parecía que desde la medida del primer día excepto con la semana, ya tiene diferencia significativa (P<.01) con todas las demás; tal como ocurre con la semana que excepto con la siguiente ya alcanza significación con todas las demás.

Tabla 25: *Test de Wilcoxon.* Comparación por pares de medias temporales (N = 34)

SATISFACCION DEL PACIENTE	3 años	2 años	1 año	1 semana	Día 1
5 años	P = .324 ^{NS} Z = 0.69	P = .291 ^{NS} Z = 0.83	P = .025 * Z = 2.18	P = .000** Z = 3.46	P = .000** Z = 4.00
3 años	-----	P = .605 ^{NS} Z = 0.00	P = .073 ^{NS} Z = 1.73	P = .018 * Z = 2.32	P = .000** Z = 3.61
2 años		-----	P = .105 ^{NS} Z = 1.50	P = .002** Z = 3.00	P = .000** Z = 3.61
1 año			-----	P = .274 ^{NS} Z = 0.90	P = .008** Z = 2.65
1 semana				-----	P = .063 ^{NS} Z = 2.00

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05) ** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

VIII.7 Comparación entre las coronas de circonio (n=41) y las de material metal cerámico (n=34)

Para terminar este estudio de investigación se acomete esta 3º parte del análisis en la que se van a comparar los resultados de estos parámetros entre las coronas de circonio descritas en la 1ª parte y las de material metal- cerámico cuya descripción se acaba de terminar en la 2ª parte.

En primer lugar se contrastan todos los casos sin diferencias en función del tipo de material empleado. Por tanto el N total de este análisis es de 75 casos (41 + 34). Los resultados se exponen por parámetros tal y como se ha hecho en las anteriores partes del trabajo.

•Evaluación general.

Se ha comprobado que los datos son idénticos a lo largo del primer año y varían posteriormente. Da la impresión de que empeoran algo más en el caso del circonio, pero sin embargo **las diferencias entre las coronas no alcanzan significación estadística** (P>.05) en ninguno de los momento de evaluación que se han realizado (Ver tabla 26 y figuras 32 y 33).

Tabla 26: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	EVALUACIÓN GENERAL	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
Día 1	(R) Excelente	15.1 %	14.1 %	0.00	1	.845 ^{NS}
	(S) Aceptable	1.9 %	1.9 %			
1 semana	(R) Excelente	15.1 %	14.1 %	0.00	1	.845 ^{NS}
	(S) Aceptable	1.9 %	1.9 %			
1 año	(R) Excelente	15.1 %	14.1 %	0.00	1	.845 ^{NS}
	(S) Aceptable	1.9 %	1.9 %			
2 años	(R) Excelente	17.8 %	12.4 %	0.44	1	.507 ^{NS}
	(S) Aceptable	2.2 %	7.6 %			
3 años	(R) Excelente	15.4 %	12.4 %	1.60	2	.449 ^{NS}
	(S) Aceptable	2.2 %	7.6 %			
	(T) Inaceptable	1.4 %	-			
5 años	(R) Excelente	18.0 %	17.6 %	4.49	3	.213 ^{NS}
	(S) Aceptable	7.1 %	12.4 %			
	(T) Inaceptable	1.4 %	-			
	(V) Intolerable	1.4 %	-			

N.S. = NO significativo (P>.05)

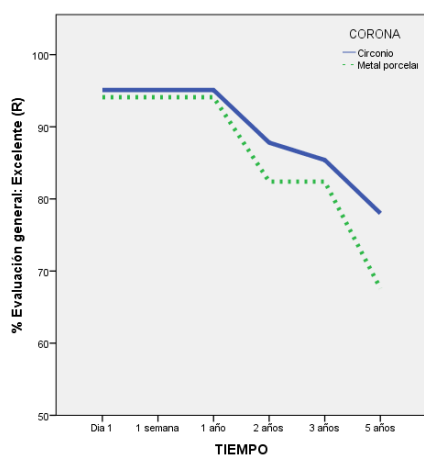


Figura 32: Diagrama de líneas de tendencia. Evaluación general: excelente (R), entre tipo de corona, en función del tiempo.

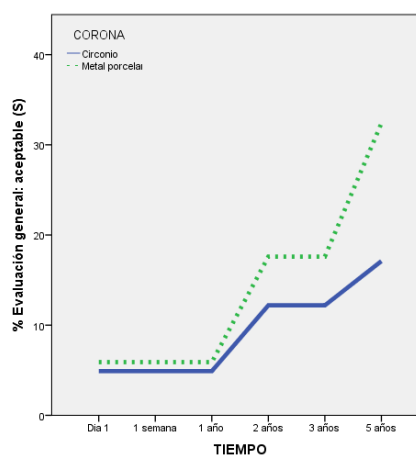


Figura 33: Diagrama de líneas de tendencia. Evaluación general: aceptable (S), entre tipo de corona, en función del tiempo.

•**Adaptación marginal.**

Como el anterior parámetro los resultados son idénticos durante el primer año, para cambiar posteriormente. Durante los dos primeros años no se han encontrado diferencias que se puedan considerar como estadísticamente significativas ($P > .05$) entre los tipos de corona. Sin embargo en la evaluación realizada al 3er año, sí que han aparecido ($P < .05$) debido a que la tasa de excelentes es menor en las coronas metal-cerámicas (76.5%) que en las de circonio (92.7%). **En el 5º año**, parece que las evaluaciones de las **coronas metal-cerámicas empeoran** más que las de circonio, habiendo por ejemplo un 26.5% de inaceptables en material metal- cerámico, pero las **diferencias no llegan a ser significativas ($P > .05$)** aunque por escaso margen y se podría decir que son casi significativas ($P < .100$). (Ver Tabla27).

Tabla 27: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	ADAPTACION MARGINAL	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
Día 1	(R) Excelente	7.6 %	4.1 %	0.58	1	.448 ^{NS}
	(S) Aceptable	4 %	9 %			
1 semana	(R) Excelente	7.6 %	4.1 %	0.58	1	.448 ^{NS}
	(S) Aceptable	4 %	9 %			
1 año	(R) Excelente	7.6 %	4.1 %	0.58	1	.448 ^{NS}
	(S) Aceptable	4 %	9 %			
2 años	(R) Excelente	5.1 %	4.1 %	0.04	1	.848 ^{NS}
	(S) Aceptable	9 %	9 %			
3 años	(R) Excelente	2.7 %	5.5 %	6.85	2	.033 *
	(S) Aceptable	9 %	3.5 %			
	(T) Inaceptable	4 %				
5 años	(R) Excelente	5.4 %	7.6 %	7.16	3	.067 ^{NS}
	(S) Aceptable	2.2 %	9 %			
	(T) Inaceptable		5.5 %			
	(V) Intolerable	4 %				

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$)

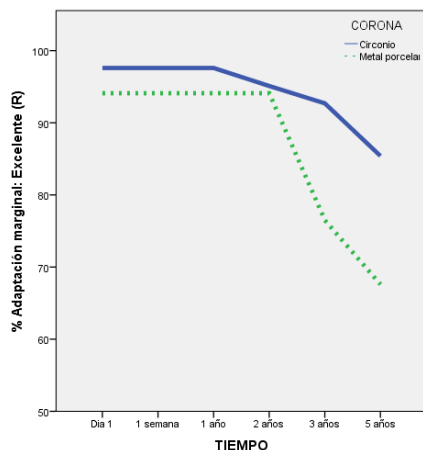


Figura 34: Diagrama de líneas de tendencia. Adaptación marginal: excelente (R), entre tipo de corona, en función del tiempo.

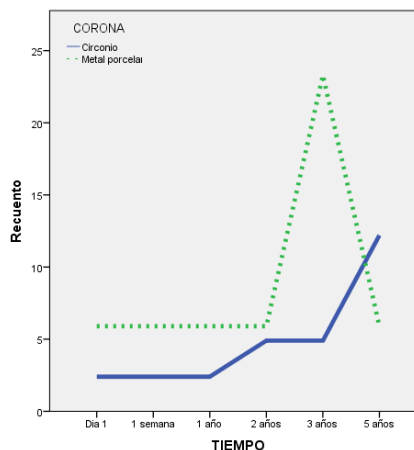


Figura 35: Diagrama de líneas de tendencia. Adaptación marginal: aceptable (S), entre tipo de corona, en función del tiempo.

•Similitud del color.

En cuanto a la **similitud del color** se observan **diferencias significativas** ($P < .01$) durante las evaluaciones del primer año (tabla 40) puesto que la excelencia (R) está más presente (en tasas de entre el 95% y 98%) en el caso del circonio que en el material metal-cerámico (donde está siempre en el 73.5%).

Un descenso de excelencia en circonio hasta el 90.2% mientras que se mantiene el nivel en el material metal- cerámico, hace que **la diferencia a los 2 años ya no sea significativa** ($P > .05$) aunque por muy poco margen y se puede hablar de una casi significación ($P < .100$). De hecho **la significación reaparece** ($P < .05$) **a los 3 años**, ya que los excelentes en circonio siguen estando por encima de los del material metal-cerámico. **Y por último se observa una gran caída en el circonio al 5º año que invierte la situación con respecto al material cerámico, si bien la diferencia entre ellos no alcanza significación** ($P > .05$).

Tabla 28: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	SIMILITUD COLOR	DEL	CORONA		Chi ²	gl	P
			Circonio	Material cerámico			
Día 1	(R) Excelente	7.6 %		3.5 %	10.20	1	.001**
	(S) Aceptable	4 %		5.5 %			
1 semana	(R) Excelente	7.6 %		3.5 %	10.20	1	.001**
	(S) Aceptable	4 %		5.5 %			
1 año	(R) Excelente	5.1 %		3.5 %	7.25	1	.007**
	(S) Aceptable	9 %		5.5 %			
2 años	(R) Excelente	3.2 %		3.5 %	3.66	1	.056 ^{NS}
	(S) Aceptable	8 %		5.5 %			
3 años	(R) Excelente	5.4 %		1.8 %	7.95	2	.019 *
	(S) Aceptable	2.2 %		3.2 %			
	(T) Inaceptable	4 %					
5 años	(R) Excelente	3.0 %		3.8 %	5.88	3	.117 ^{NS}
	(S) Aceptable	3.5 %		3.2 %			
	(T) Inaceptable			9 %			
	(V) Intolerable	4 %					

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05) ** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

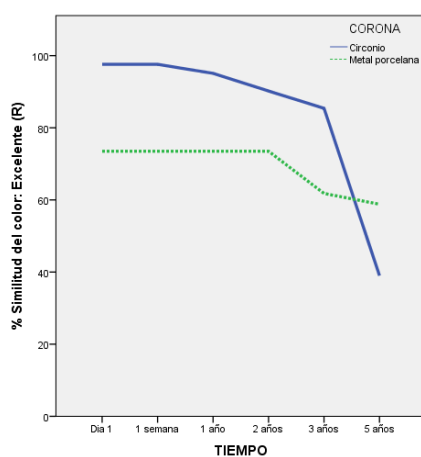


Figura 36: Diagrama de líneas de tendencia . Similitud del color: excelente (R), entre tipo de corona, en función del tiempo.

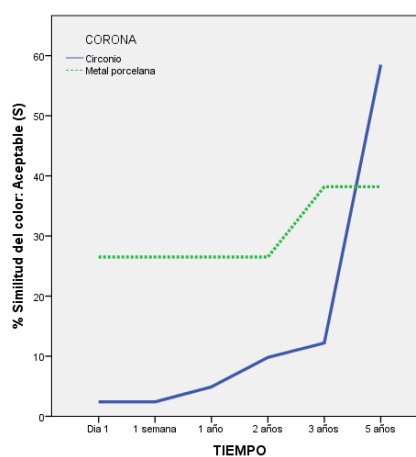


Figura 37: Diagrama de líneas de tendencia. Similitud del color: aceptable (S), entre tipo de corona, en función del tiempo.

•Coloración marginal.

La ausencia de color marginal se ha dado en el 100% de los casos con corona de circonio y en todos los momentos evaluados desde el día 1 al 5º año; frente a esto, la coloración solo está ausente en un 73.5% de casos en el día 1 y desde ahí se va

reduciendo en cada medición. **Las diferencias son siempre altamente significativas (P<.001) y cada vez mayores (Ver tabla 29).**

Tabla 29: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	COLOR MARGINAL	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
Día 1	Ausente	100 %	3.5 %	15.74	1	.000**
	Presente		5.5 %			
1 semana	Ausente	100 %	4.7 %	21.80	1	.000**
	Presente		5.3 %			
1 año	Ausente	100 %	2.9 %	30.74	1	.000**
	Presente		7.1 %			
2 años	Ausente	100 %	7.1 %	35.65	1	.000**
	Presente		2.9 %			
3 años	Ausente	100 %	3.2 %	43.71	1	.000**
	Presente		1.8 %			
5 años	Ausente	100 %	2.4 %	52.84	1	.000**
	Presente		0.6 %			

** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

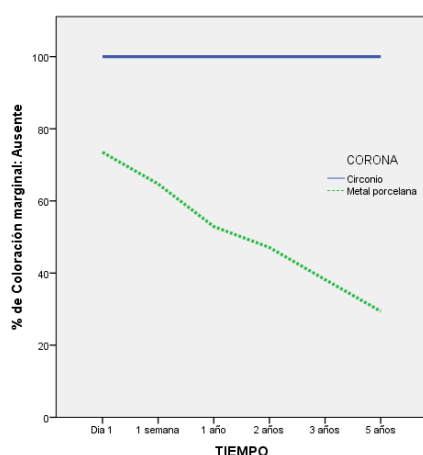


Figura 38: Diagrama de líneas de tendencia. Coloración marginal: ausente, entre tipo de corona, en función del tiempo.

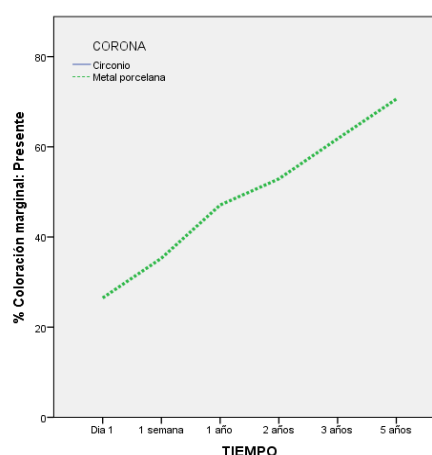


Figura 39: Diagrama de líneas de tendencia. Coloración marginal: presente, entre tipo de corona, en función del tiempo.

•Resistencia a cargas funcionales.

La resistencia se mantiene al 100% en la corona de **circonio** hasta el año, sin embargo se produce un 8.8% de incidencias con material metal-cerámico donde aparecen grietas justo en ese momento de medida, que hace que ahí aparezca una

diferencia que aunque pequeña se puede considerar como estadísticamente significativa ($P < .05$). En el resto de mediciones, aunque se van produciendo la aparición de grietas y de algunas fracturas en ambos materiales, las diferencias ya no alcanzan significación (ver tabla 30).

Tabla 30: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	RESISTENCIA CARGAS FUNCIONALES	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
Día 1	Sin fracturas	30 %	30 %	--	--	--
1 semana	Sin fracturas	30 %	30 %	--	--	--
1 año	Sin fracturas	30 %	1.2 %	4.90	1	.027 *
	Aparición de grietas		8 %			
2 años	Sin fracturas	2.7 %	1.2 %	3.88	2	.144 ^{NS}
	Aparición de grietas	4 %	8 %			
	Fract. Recubrim. cerámico	9 %				
3 años	Sin fracturas	3.2 %	2.4 %	1.64	2	.440 ^{NS}
	Aparición de grietas	4 %	8 %			
	Fract. Recubrim. cerámico	3 %	8 %			
5 años	Sin fracturas	7.8 %	3.4 %	2.90	3	.407 ^{NS}
	Aparición de grietas	9 %	8 %			
	Fract. Recubrim. cerámico	9 %	1.8 %			
	Fractura total	4 %				

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$)

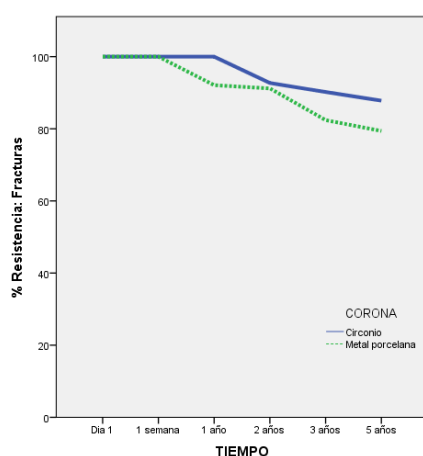


Figura 40: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: sin fracturas, entre tipo de corona, en función del tiempo.

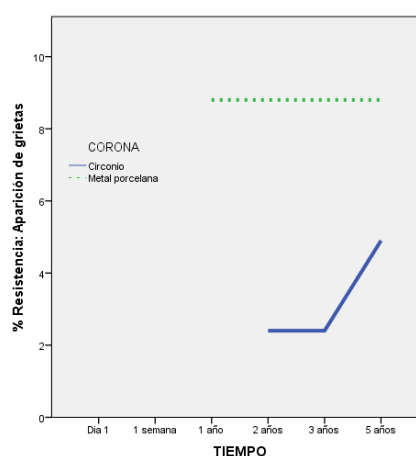


Figura 41: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: Aparición de grietas, entre tipo de corona, en función del tiempo.

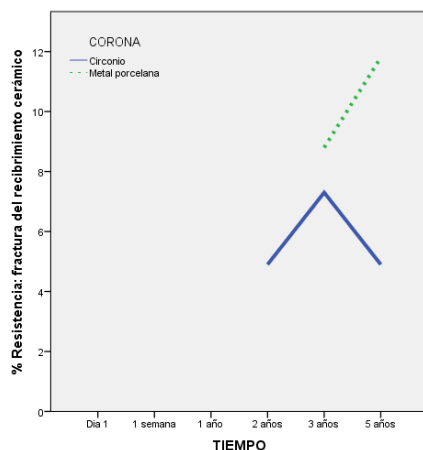


Figura 42: Diagrama de líneas de tendencia. Resistencia: fractura del recub. Cerámico, entre tipo de corona, en función del tiempo.

•Satisfacción del paciente.

Al respecto del **grado de satisfacción del cliente** (tabla 31) las **diferencias** entre ambos **tipos de coronas son significativas** desde el primer día ($P < .05$) y **se mantienen similares a lo largo del primer año**, siendo siempre la tasa de pacientes muy satisfechos superior en el tipo circonio con respecto al material cerámico. **A partir del segundo año**, donde se **equilibran llegando a dejar de ser significativa** ($P > .05$) la **diferencia**, ambos **va decreciendo con el paso del tiempo pero este descenso es mucho más acusado en el caso del material metal-cerámico**, de modo que reaparecen las diferencias significativas y además se hacen más potentes ($P < .01$) **llegando a ser de un 23%** (la diferencia) al final del periodo de seguimiento.

Tabla 31: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	SATISFACCION DEL CLIENTE	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
Día 1	Muy satisfecho	5.1 %	2.4 %	6.51	2	.039 *
	Satisfecho	4 %	7.6 %			
	Conforme	4 %				
1 semana	Muy satisfecho	7.6 %	2.4 %	5.44	1	.020 *
	Satisfecho	4 %	7.6 %			
1 año	Muy satisfecho	7.6 %	2.4 %	5.44	1	.020 *
	Satisfecho	4 %	7.6 %			
2 años	Muy satisfecho	2.7 %	2.4 %	1.89	1	.170 ^{NS}
	Satisfecho	3 %	7.6 %			
3 años	Muy satisfecho	7.8 %	3.6 %	7.40	2	.025 *
	Satisfecho	2.2 %	7.6 %			
	Conforme		1.8 %			
5 años	Muy satisfecho	7.8 %	4.7 %	11.90	3	.008**
	Satisfecho	8 %	3.6 %			
	Conforme		4.7 %			
	Descontento	4 %				

N.S. = NO significativo (P>.05) * = Significativo al 5% (P<.05) ** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

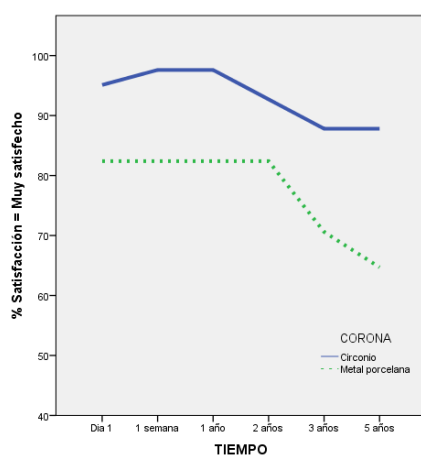


Figura 43: Diagrama de líneas de tendencia. Satisfacción: muy satisfecho, entre tipo de corona, en función del tiempo.

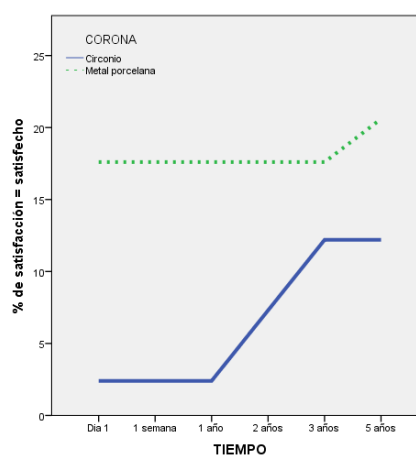


Figura 44: Diagrama de líneas de tendencia. Satisfacción: satisfecho, entre tipo de corona, en función del tiempo.

•Placa bacteriana.

En cuanto a la **presencia de placa bacteriana** (tabla 32) **en el circonio se mantiene estable más o menos en tasas similares entre el 25% y el 37%** a los largo de todo el tiempo de estudio, sin embargo en el material metal-cerámico se parte de un 0% en el día 1, que es diferencia significativa (P<.001) con el circonio, para irse incrementando en cada evaluación (11,8% ... 20,6% ...) hasta llegar a un 47,1%, aunque **las diferencias con el circonio no alcanzan significación estadística (P>.05)**

Tabla 32: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	PLACA BACTERIANA	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
Día 1	Ausente	5.6 %	30 %	13.35	1	.000**
	Presente	4.4 %				
1 semana	Ausente	5.6 %	3.2 %	2.02	1	.155 NS
	Presente	4.4 %	1.8 %			
1 año	Ausente	5.6 %	3.4 %	0.15	1	.695 NS
	Presente	4.4 %	0.6 %			
2 años	Ausente	3.2 %	1.8 %	1.11	1	.292 NS
	Presente	5.8 %	3.2 %			
3 años	Ausente	3.4 %	1.8 %	0.02	1	.883 NS
	Presente	5.6 %	3.2 %			
5 años	Ausente	0.7 %	2.9 %	2.52	1	.113 NS
	Presente	3.3 %	7.1 %			

N.S. = NO significativo (P>.05) ** = Altamente significativo al 1% (P<.01)

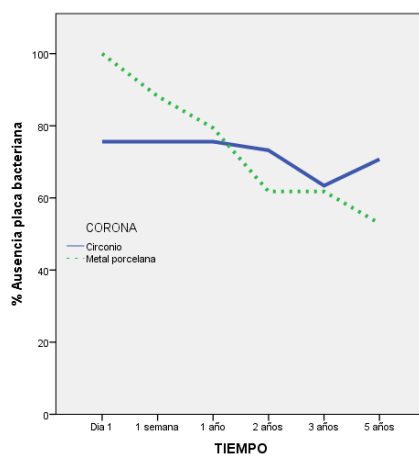


Figura 45: Diagrama de líneas de tendencia. Placa bacteriana: ausente, entre tipo de corona, en función del tiempo.

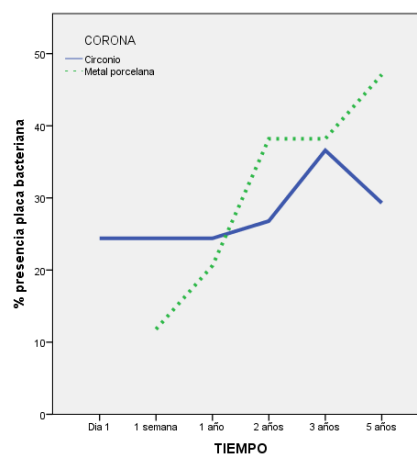


Figura 46: Diagrama de líneas de tendencia . Placa bacteriana: presente, entre tipo de corona, en función del tiempo.

•Cementación.

Finalmente en cuanto a la cementación en el día 1, el operador considero como fácil para el 100% de los casos con material metal-cerámico y solo para el 84.6% de las de circonio (el restante 15.4% se valoró como dificultad media) de manera que la diferencia es significativa para $P<.01$ ($\text{Chi}^2=7.99$; 1 gl; $P=.005$).

La presencia de episodios de descementación es escasa a lo largo de todo el tiempo y para ambos materiales, de hecho se mantiene en el 0% en circonio hasta el 5º año donde apenas aparece a un 2.4%; mientras que en el material metal- cerámico

aunque hay más presencia, ésta se mantiene por debajo del 10% hasta el 5º año donde se incrementa algo más hasta el 14.7%. **Las diferencias en estas evaluaciones están siempre en la frontera entre la existencia y la no existencia de significación** (tabla 45), pero en general sí que lo son ($P < .05$).

Tabla 33: Test Chi-Cuadrado. Comparación entre tipo de corona en cada uno de los tiempos.

Tiempo	DESCEMENTACIÓN	CORONA		Chi ²	gl	P
		Circonio	Material cerámico			
1 año	Ausencia	100%	1.2 %	4.90	1	.027 *
	Presencia episodios		8 %			
2 años	Ausencia	100 %	4.1 %	3.23	1	.072 ^{NS}
	Presencia episodios		9 %			
3 años	Ausencia	100 %	1.2 %	4.90	1	.027 *
	Presencia episodios		8 %			
5 años	Ausencia	7.6 %	5.3 %	4.02	1	.045 *
	Presencia episodios	4 %	4.7 %			

N.S. = NO significativo ($P > .05$) * = Significativo al 5% ($P < .05$)

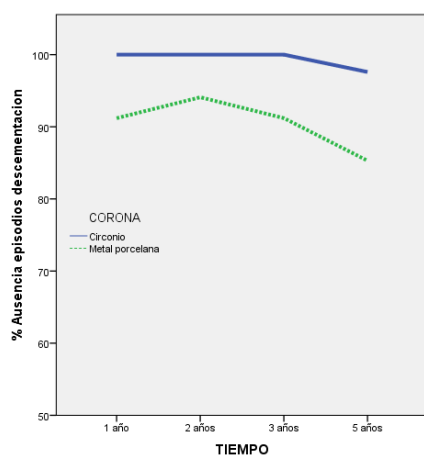


Figura 47: Diagrama de líneas de tendencia. Cementación: ausencia episodios, entre tipo de corona, en función del tiempo.

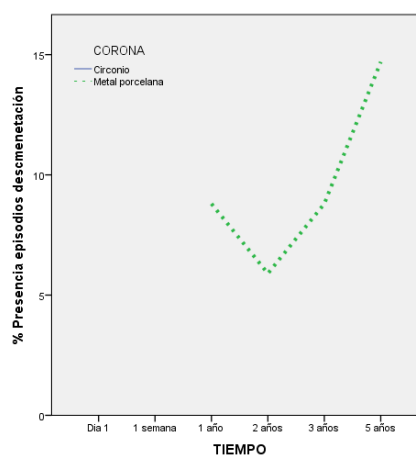


Figura 48: Diagrama de líneas de tendencia. Cementación: presencia episodios, entre tipo de corona, en función del tiempo.

IX. DISCUSIÓN

El presente estudio de coronas de recubrimiento total en sectores posteriores de zirconio del sistema Lava™ muestran que este material tiene buenos resultados utilizando como medida los estándares de calidad de la universidad de California.

Los resultados muestran que en un 89,8% **la evaluación general** fue excelente, esto coincide con una serie de estudios similares como Rinke⁽⁴¹⁾ con 95,2%, se considera un éxito Gianluca⁽⁴²⁾ con un 94,7%, Zheng Ming⁽⁴³⁾ en un 96,1%, Beuer⁽⁴⁴⁾ con un 98,5%, Larsson⁽⁴⁵⁾ en un 95,9%, Monaco⁽⁴⁶⁾ con un 94 % y Örtorp⁽⁴⁷⁾ en 95,6%.

La diferencia de porcentajes se puede deber a que en la mayoría, simplemente la tasa de supervivencia en boca incluyendo si aparecen pequeños defectos estructurales como “chipping” o fracturas laminares que solo requieran un pulido clínico, sin embargo en el presente estudio cualquier alteración estructural tanto de la cerámica de recubrimiento como de las estructuras subyacentes consideraríamos que aunque pueda seguir en boca no le daríamos una calificación de excelente si no adecuada, si tomáramos en cuenta el porcentaje de excelentes (89,8%) y aceptables (9,1%), se acercaría más a las tasas de éxito descritas por los otros investigadores antes mencionados.

En cuanto al grupo de control, las coronas metal cerámicas se han considerado durante mucho tiempo como el tratamiento “Gold standard” en la prótesis dental por su estética y durabilidad y su alta tasa de éxito.^(48,49,50)

⁴¹ Rinke S., Schafer S. Lange K, Gesdorff N, Roediger M. Practice-based clinical evaluation of metal-ceramic and zirconia molar crowns: 3 –year results. *Journal of Oral Rehabilitation* 2013 40;228-237

⁴² Gianluca M.T, Sidoti E, Sforza C. Seven year prospective clinical study on zirconia based single crowns and fixed dental prostheses. *Clin Oral Invest*(2015) 19:1137-1145

⁴³ Zheng-Ming L, xiao ping L, Qing L, MChen D. Clinical evaluation of zirconia all ceramic crowns and bridges designed and manufactured by computer aid design and computer aided manufacture system, *Chinese journal of stomatology*(2011)12:751-758

⁴⁴ Beur F,Stimmelmayer M,Wolfgang G,Edelhoff D, Güh J-F;Naumann M. Prospective study of zirconia – based –restorations: 3- year clinical results. *Quintessence Int* (2010)41;631-641

⁴⁵ Larsson CC. The clinical success of zirconia-based crowns: a systematic review. *International journal of Prosthodontics*. 2014-01-01; 27:33.

⁴⁶ Monaco CC. Clinical evaluation of 1,132 zirconia-based single crowns: a retrospective cohort study from the AIOP clinical research group. *The International journal of prosthodontics*. 2013 Sep 01; 26(5):435. PubMed PMID: 23998141.

⁴⁷ Örtorp, A., Kihl, M. L., & Carlsson, G. E. (2012). A 5-year retrospective study of survival of zirconia single crowns fitted in a private clinical setting. *Journal of Dentistry*, 40(6), 527-30. doi:http://0-dx.doi.org.cisne.sim.ucm.es/10.1016/j.jdent.2012.02.011

⁴⁸ Walton TR, A 10-year longitudinal study of fixed prosthodontics: clinical characteristics and outcome of single-unit metal ceramics crowns. *International Journal of Prosthodont* 1999;12: 519-26

⁴⁹ Burke FTK, Lucarotti PSK. Ten year outcome of crowns placed within general dental services in England and Wales. *Journal of Dentistry* 2009;37:12-24

⁵⁰ Donovan TE. Porcelain –fused –to-metal alternatives. *J Esthet Restor Dent* 2009;21:4-6

Los resultados muestran en este estudio una tasa de éxito en cuanto a la evaluación general de un 91.2%, esto coincide con autores como Glantz⁽⁵¹⁾ Baeker⁽⁵²⁾ que mostraban tasas de éxito superiores al 90%.

Si comparamos los 2 grupos entré sí, no existen diferencias estadísticamente significativas, pero da la impresión que las del grupo Lava™ empeoran ligeramente más. La relevancia clínica a 5 años a partir de este estudio, es que las coronas Lava™ en sectores posteriores tienen un desempeño equiparable a las tradicionales metal-cerámicas.

En cuanto a **la adaptación marginal**, esta investigación arroja un **94,5%**de registros de excelencia, recordemos que en este parámetro clínico se toma con base a las recomendaciones descritas de la Universidad de California:

- (R): No existe ningún punto en que el explorador se introduzca entre el margen de la restauración y el diente.
- (S): Existencia visible de una pequeña discrepancia. La reparación se puede hacer o se considera innecesaria.
- (T): Falsos márgenes que no pueden ser solventados o bien existe la evidencia de una coloración marginal que tiene una dirección hacia la pulpa.
- (V): Restauraciones con movilidad, fracturadas o con caries marginal establecida a lo largo de toda la restauración.

En la bibliografía consultada y en los estudios similares realizados, no se contemplaba esa variable tan precisa a estudiar, si no se integraba en la evaluación clínica general, diversos autores en sus investigaciones in vitro aseguran que la adaptación marginal de las coronas de zirconio están dentro de los márgenes clínicos aceptables, nos referimos alrededor de unas 120 micras como máximo ^(53, 54 ,55, 56 ,57 ,58, 59)

⁵¹ Glantz PO, Nilner K, Jendresen MD, Sundberg H. Quality of fixed Prosthodontics after twenty-two years. Acta Odontol Scand 2002; 60: 213-218.

⁵² De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. A. 20-Year retrospective survival study of fixed partial dentures. Int J Prosthodont 2006; 19: 143-153.

⁵³ Nahert I, Van Der Donck A, Beckers L. Precision of fit and clinical evaluation of all- ceramic full restoration followed between 0.5 and 5 years. J Oral Rehab 2005;32:51-57.

⁵⁴ Martínez-Rus F, Suárez MJ, Rivera B, Pradíes G. Evaluation of the absolute marginal discrepancy of zirconia-based ceramic copings. Journal of Prosthetic Dentistry. 2011; 105:108-114.

⁵⁵ Lins L, Bemfica V, Queiroz C, Canabarro A. In vitro evaluation of the internal and marginal misfit of CAD/CAM zirconia copings. Journal of prosthetic dentistry. 2015; 113:205.

Esto nos sugiere que hay un problema de método y estandarización para medir este parámetro de acuerdo con Moldovan ⁽⁶⁰⁾ no obstante, si existe una discrepancia más grande de estos parámetros podríamos inferir que aparecerían problemas biológicos que contribuirían a un fracaso de la restauración en sí misma. ^(61,62)

En los resultados que arroja el estudio, la pérdida o el fracaso no se produjeron por una desadaptación clínica del material, si no en todos los casos por una complicación biológica.

Boening en el 2000 ya introduce esta inferencia. ^(63,64)

Otro punto que entraría en juego es el cemento, el tipo de cemento que se utiliza puede ser un factor predisponente a la aparición de mayores desajustes en la adaptación marginal, Wettstein ⁽⁶⁵⁾ en el 2008 postula que las reconstrucciones metal cerámicas presentan menores discrepancias en la adaptación marginal que las cerámicas después del cementado, esto no coincide con el presente estudio.

En el grupo control, los resultados de excelencia alcanzan un 94,1% para ir descendiendo en favor de la calificación de aceptable, sobre todo al final del 5º año de observación

⁵⁶ Boitelle P, Mawussi B, Tapie L, Fromentin O. A systematic review of CAD/CAM fit restoration evaluations. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2014; 41:853-874.

⁵⁷ . Schaefer O, Decker M, Wittstock F, Kuepper H, Guentsch A. Impact of digital impression techniques on the adaption of ceramic partial crowns in vitro. *Journal of dentistry*. 2014; 42:677-683.

⁵⁸ Pradies G, Zarauz C, Valverde A, Ferreira A, Martínez-Rus F. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology. *Journal of dentistry*. 2015;43:201-208

⁵⁹ Stappert CF, Denner N, Gerds T, Strub JR Marginal adaptation of different types of all-ceramic partial coverage restorations after exposure to an artificial mouth. *Br Dent J*. 2005 Dec 24; 199(12):779-83.

⁶⁰ Moldovan O, Luthard R, Corcodel N, Heike R. Three dimensional fit of CAD-CAM made zirconia copings. *Dental material* 2011;27:1273-78

⁶¹ Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K. Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J Clin Periodontol* 1983;10:563-78

⁶² Lins L, Bemfica V, Queiroz C, Canabarro .A In vitro evaluation of the internal and marginal misfit of CAD/CAM zirconia copings. *J Prosthet Dent*. 2015 Mar;113(3):205-11

⁶³ Boening KW, Wolf BH, Schmidt AE, Kastner K, Walter Mh. Clinical fit of procera all ceram crowns. *J Prosthet Dent* 2000; 84(4): 419-24

⁶⁴ Bagby MM. Metal ceramic compatibility: a review of the literature. *Journal of prosthetic dentistry*. 1990 Jan 01;63(1):21. PubMed PMID: 2404102.

⁶⁵ Wettstein F, Sailer I, Ross M, Hammerle Ch. Clinical study of internal gaps of zirconia and metal framework for fixed partial dentures. *Eur J Oral Sci* 2008;116 (3): 272-279

Podemos concluir que al igual que en este estudio autores como Biscaro⁽⁶⁶⁾ concluyen que los sistemas de circonio CAD/CAM, como el sistema Lava™, han demostrado valores similares y aceptables en cuanto a este parámetro en particular.

En cuanto al **color** se refiere, este es un parámetro que desde el comienzo de la odontología ha representado un objetivo en el que alcanzar la excelencia ha sido muy difícil por razones de tipo técnico que se han ido solventando con la introducción de las rehabilitaciones cerámicas pero sobre todo porque la percepción cromática del diente es inmensamente complicada estandarizarla debido a los matices que conlleva la propia naturaleza de este y las peculiaridades de cada individuo y la transformación subjetiva del profesional , y las condiciones externas en las que se realiza la toma de esta .⁽⁶⁷⁾

Su imitación está más cerca del arte que de la ciencia. Debido a esto en los últimos años se han introducido espectrofotómetros especializados en ayudar al clínico y al laboratorio a estandarizar y replicar el color sin embargo aún se deberán desarrollar más estos sistemas.⁽⁶⁸⁾

En este estudio al evaluar la similitud de color en las coronas de circonio Lava™ encontramos valores de excelencia en el primer registro dentro del seguimiento , tasas del 97,65%, según avanza el tiempo de estudio los valores de excelencia van bajando en favor de la valoración de aceptable hasta alcanzar un 58,5% final , lo que sugiere que a nivel de este parámetro ,el envejecimiento de este tipo de coronas es un punto muy importante para evaluar la estabilidad de la estética requerida por el profesional y los pacientes .

En cuanto al grupo control, se encontraron valores de similitud en cuanto al color de un 73,5% de “ excelentes” al comienzo del estudio y al terminar disminuye hasta registrar tan sólo el 58,8%, que son valores muy semejantes en los 2 grupos sometidos a las evaluaciones.

Esto coincide con la literatura consultada, en cuanto a que las coronas metal-cerámicas también pueden alcanzar altas tasas de similitud de color, muchos autores

⁶⁶ Biscaro L, Bonfiglioli R, Soattin M, Vigolo P. An In vivo evaluation of fit of zirconium –Oxide Based Ceramic Single Crowns, generated with two CAD/CAM systems, in comparison to metal ceramic single crowns. Journal of Prosthodont 2013;22:36-41

⁶⁷ Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. J Prosthet Dent 2007; 97:200–8.

⁶⁸ Sim CP, Yap AU, Teo J. Color perception among different dental personnel. Oper Dent 2001; 26:435-9.

concluyen que aunque es totalmente innegable que un sustrato metálico es más difícil de enmascarar para emular la naturalidad de un diente, existen muchos factores que contribuyen a la consecución de este último objetivo.^(69,70)

Las habilidades propias del ceramista son cruciales y la cantidad de cocciones de la porcelana, el proceso en sí mismo de elaboración del blindaje cerámico para lograr una similitud de color, el espesor de la capa de cerámica y el espesor de la capa de opaquero son variables no totalmente estandarizables en la rutina diaria de la elaboración de una corona, lo que conlleva a la apreciación de diferencias significativas entre una y otra corona.^(71,72,73,74,75)

Desde el punto de vista estético las restauraciones con circonia difieren totalmente de las del grupo control⁽⁷⁶⁾, puesto que el color del núcleo es más cercano al color natural de la dentina en el sistema Lava™, en concreto en este estudio, el núcleo es precoloreado con el fin de dar aún más similitud de color a la reconstrucción.

Sin embargo la mayoría de autores atribuyen el éxito del color a la translucidez que pueda tener la cerámica y a la reflexión de esta hasta el núcleo de la corona sea metálico o de circonia⁽⁷⁷⁾. En las restauraciones libres de metal la translucidez es una variable totalmente dependiente del grosor del núcleo^(78,79)

⁶⁹ Douglas RD, Brewer JD. Variability of porcelain color reproduction by commercial laboratories. *J Prosthet Dent* 2003; 90:339–46.

⁷⁰ Wee AG, Monaghan P, Johnston WM. Variation in color between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 2002; 87:657–66.

⁷¹ Yoshida A, Miller L, Da Silva JD, Ishikawa-Nagai. Spectrophotometric analysis of tooth color reproduction on anterior all-ceramic crowns. 2. Color reproduction and its transfer from in vitro to in vivo. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:53–6

⁷² Terada Y, Sakai T, Hirayasu R. The masking ability of an opaque porcelain: a spectrophotometric study. *Int J Prosthodont* 1989; 2:259–64.

⁷³ Yilmaz B, Ozcelik TB, Wee AG. Effect of repeated firings of the color of opaque porcelain applied on different dental alloys. *J Prosthet Dent* 2009; 101:395–404.

⁷⁴ Omar H, Atta O, El-Mowafy O. Difference between selected and obtained shade for metal–ceramic crown systems. *Oper Dent* 2008; 33:502–7.

⁷⁵ Fazi G, Vichi A, Corciolani G, Ferrari M. Spectrophotometric evaluation of color match to VITA classical shade guide of four different veneering porcelain systems for metal ceramic restorations. *Am J Dent* 2009; 22:19–22.

⁷⁶ Brodbelt RH, O'Brien WJ, Fan PL. Translucency of dental porcelains. *J Dent Res* 1980;59:70–5

⁷⁷ ten Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res* 1995; 74:374–80.

⁷⁸ Antonson SA, Anusavice KJ. Contrast ratio of veneering and core ceramics as a function of thickness. *Int J Prosthodont* 2001; 14:316–20.

⁷⁹ Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stamford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. I. Core materials. *J Prosthet Dent* 2002;88:4–9

Vichi y Cols.⁽⁸⁰⁾ En sus investigaciones afirma que los núcleos elaborados con el sistema son los más traslucidos frente a otros sistemas de circonio y establece el término de circonio como material “semi traslúcido”

De cualquier forma la translucidez no es siempre una ventaja cuando queremos darle estética a los dientes que han sufrido algún trauma, tratamiento endodóntico, y /o la presencia de materiales opacos como la amalgama y pernos colados o prefabricados.

Otro punto a tener en cuenta en este tipo de restauraciones es el color del cemento que también puede ser un factor determinante en la apreciación de este. Estudios de Chang⁽⁸¹⁾ en el 2009, así lo demuestran.

En definitiva, aunque el núcleo de circonio es un material en primera instancia más adecuado para la consecución de una alta naturalidad de la restauración, aun así hay múltiples factores que pueden conllevar a elaborar una restauración que no entre en los parámetros de excelencia.

Como consideración final al respecto del color, se necesitan más estudios tanto in vitro como in Vivo para establecer cuál sería el protocolo más exacto a seguir para conseguir la excelencia en la similitud de color.

Otro punto a estudiar en los 2 grupos es la presencia de la **coloración marginal**. Los resultados revelan como cabía esperar que no existe coloración en los casos tratados con el sistema Lava⁽⁸²⁾, y en el grupo control esta presenta al principio del estudio en 29,4% y alcanza un 70,65 al final del estudio, cuanto mayor es el paso del tiempo aumentan estas coloraciones marginales. Nuestros resultados coinciden con los de otros investigadores como Chistensen⁽⁸³⁾ en el que claramente hacía una recomendación de una elección de coronas metal-free para zonas con alta visibilidad en la línea de sonrisa.

Si bien esto parecía obvio, otros autores como Nagaraj⁽⁸⁴⁾, y Raptis⁽⁸⁵⁾ postulan que una variable a tener en cuenta es el biotipo periodontal del paciente, si el biotipo es

⁸⁰ Vichi A, Loucab C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. dental materials 27 (2011) 97–108

⁸¹ Chang J, Da Silva JD, Sakai M, Kristiansen J, Ishikawa-Nagai S. The optical effect of composite luting cement on all ceramic crowns. J Dent 2009; 37:937–43.

⁸² Pecho O, Ghinea R, Ionescu AM, Cardona J, Paravina R. Color and translucency of zirconia ceramics, human dentin and bovine dentine. Journal of dentistry 2012; 40: 334-340

⁸³ Chistensen GJ. Choosing an all-ceramic restorative material: porcelain-fused-to metal or zirconia based? J AmDent Assoc 2007;138:662–5

⁸⁴ K. R. Nagaraj, Ravindra C. Savadi, Anupama R. Savadi, G. T. Prashanth Reddy, Srilakshmi J., Malathi Dayalan, Jins John. Gingival Biotype - Prosthodontic Perspective. Journal of Indian Prosthodontic Society (March 2010) 10:27–30

fino y tiene tendencia a las retracciones hay más posibilidades que aparezca esa “línea negra” que refieren los pacientes.

Jung ⁽⁸⁶⁾ en el 2010 afirma que en grosores de encía de 1,5 mm ,2mm y 3mm cualquier material restaurador produce un cierto cambio de color, que el metal ya produce un cambio evidente con 1mm de grosor y que a partir de 3mm entre los materiales que estudio (zirconio con una capa feldespática, zirconio monolítico y titanio) no hay grandes cambios y que es color al ojo humano es imperceptible.

Establece que el mejor material para que no se produzcan esas alteraciones es el zirconio, al igual que este estudio.

Acerca de la **resistencia a cargas funcionales** , el presente estudio registra que en el 2,4 % de las estructuras de circonio Lava TM sufrieron fracturas totales , lo que hace que fueran exitosas el 97,6% por ciento , no obstante no ocurrió lo mismo con el recubrimiento cerámico que tiene ciertos deterioros según avanza el tiempo de estudio , aparecen grietas a partir del 2 ° año y pequeñas fracturas, “chipping”, sobre todo a partir del 3° que en algunos casos dejaba expuestas la estructura de zirconio y otras solo se trataba de una pequeña fractura , lo que hace un 12, 2% .

En el grupo control, también aparecen grietas y pequeñas fracturas pero en ningún caso se vio afectada la subestructura metálica. La aparición de grietas y fracturas se hace más evidente al 5° año. Las diferencias estadísticas entre los dos grupos no son significativas.

Este estudio confirma los hallazgos In vitro de Silva ⁽⁸⁷⁾ y Okutan ⁽⁸⁸⁾

Esto coincide con algunos autores que han hecho estudios longitudinales clínicos sobre la supervivencia de las coronas de zirconio.

Rinke ⁽⁴¹⁾ encuentra que a lo largo de su estudio muy parecido al descrito aquí, que de 64 casos rehabilitados habían tenido problemas de fractura en 12 casos, que hace un porcentaje de 18, 7%, 3 de ellos son hasta el recubrimiento cerámico y 9 con fracturas

⁸⁵ Raptis NV, Michalakis KX, Hirayama H. Optical behavior of current ceramic systems. Int J Periodontics restorative Dent 2006; 26;31-41

⁸⁶ Jung R, Sailer I, Hämmerle C, Schmidlin P. In vivo color changes of soft tissues caused by restorative materials. The International Journal of Periodontics & Restorative dentistry 2007;27:251-257

⁸⁷ Silva N, Bonfante Ea, Zavanelli RA, Thompson VP, Ferencz JI. Reliability of metaloceramic and zirconia based ceramic crowns. J dent Re 2010(89):1051-1056

⁸⁸ Okutan M, Heydecke G; Butz F, Strub JR. Fracture load and marginal fit of shrinkage-free zr siO4 all ceramic crowns after chewing simulation. Journal of Oral Rehab 2006(3): 827-32

parecidas a las que hemos descrito en este estudio, su porcentaje es de 14% que es prácticamente igual al obtenido en este estudio.

Larsson ⁽⁴⁵⁾, Takeichi ⁽⁸⁹⁾, Pjetursson ⁽⁹⁰⁾, Beier ⁽⁹¹⁾ y Koenig ⁽⁹²⁾ Sailer (2007) ⁽⁹³⁾ y Sailer (2009) ⁽⁹⁴⁾ encuentran porcentajes similares de chipping, y fracturas del núcleo de zirconio.

Otros autores como Heintze en 2010 ⁽⁹⁵⁾, encuentran menos del 1% de fractura del núcleo de zirconio y chipping en zirconio en un 24% y en contrapartida un 34% en metal cerámica, que contradicen a la mayoría de autores.

Zhang ⁽⁹⁶⁾ en el 2012 estudia las diferencias que hay entre los núcleos anatómicamente diseñados y los que son planos y demuestra que los que son anatómicamente diseñados presentan menor porcentaje de chipping, Esto puede correlacionarse con los resultados de este estudio puesto que las tasas de chipping eran similares y el diseño de las copias de zirconio era anatómico y a su vez es comparable con al grupo metal cerámico de control.

La implicación clínica de estos resultados, es que el sistema Lava™ en la rehabilitación con coronas unitarias en sectores posteriores tiene una resistencia parecida a un sistema convencional metal cerámico. La decisión del clínico en la utilización de uno u otro se verá influida por otros factores.

Otro parámetro a evaluar en el presente estudio fue la **satisfacción del paciente**, en todo el seguimiento los valores de satisfacción fueron mayores para las coronas de

⁸⁹ Takeichi T, Katsoulis J, Blatz MB. Clinical outcome of single porcelain-fused to zirconio dioxide crowns: a systematic review. J Prosthet Dent 2013;6:455-461

⁹⁰ Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hammerle CH. A Systematic review of the survival and complications rates of all ceramic and metal ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: single crowns. Clin Oral Implants Research 2007 (suppl3) 18:73-18

⁹¹ Beier US, Kapferer I, Dimpfahrt H. Clinical long term evaluation and failure characteristics of 1,335 all ceramic restorations. Int J Prosthodont 2012.(1):70-78

⁹² Koenig V, van Heusen A, Le Goff S. Clinical risk factors related to failures with zirconia – based restorations: an up to 9-year retrospective study. Journal of dentistry 2013(41):1164-1174

⁹³ Sailer I, Feher a, Filser F, Gaukler LJ, Lüthy H, Hammerle Ch. 5 year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. Int J Prosthodont 2007;20: 383-388

⁹⁴ Sailer I, Gottner J, Känel S, Hammerle Ch. Randomized controlled clinical trial of zirconia ceramic and metal – ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3- year follow-up: Int J prosthodont 22: 553-560

⁹⁵ Heintze S, Rousson V. Survival of Zirconia- and metal- supported fixed dental prostheses ; a systematic review. Int J of Prosthodont 2010: 23: 493-502

⁹⁶ Zhanng Y, Chai H, Lee JJ-W, Lawn BR: Chipping resistance of graded zirconia ceramics for dental crowns. J Dent Res.2012: (3):311-315

zirconio, sin embargo, esto coincide con estudios semejantes al presente en los que se utilizaron los criterios de calidad de la Universidad de California tales como Örtorp⁽⁴⁶⁾ (2012), Örtorp⁽⁹⁷⁾ (2009) Sorrentino⁽⁹⁸⁾ (2012). Ellos encontraron grados de satisfacción por el encima del 80% de la muestra.

Una vez más, otro punto a discutir es la subjetividad de la valoración del tratamiento y en el momento de registrar los datos, el juicio de valor puede cambiar y no es estandarizable.

El siguiente punto a discutir es **la cementación**, en el momento en que se empezó el estudio, el sistema LavaTM de 3M recomendaba la utilización de cementos con base de resina bien duales o de autocurado. La intención de este estudio fue evaluar el sistema tal y como se proponía al profesional, Los resultados arrojan que en el grupo de zirconio durante los 4 primeros años no se produjo ningún evento de descementación, hasta el 5° donde apenas aparece a un 2.4%; mientras que en el material metal-cerámico aunque hay más presencia, ésta se mantiene por debajo del 10% hasta el 5° año donde se incrementa algo más hasta el 14.7%.y la facilidad del sistema se registró como “ fácil “ o dificultad “ media “ , estos registros podemos inferir que se según la posición de la corona tendría más o menos dificultad .

Un punto interesante, que podemos sacar del análisis estadístico es que independientemente del material de la corona e independientemente de tipo de reconstrucción del pilar si la hubiese, las diferencias no fueron estadísticas.

Este estudio validaría el cemento Relix -Unicem[®] de la casa 3M- Espe como una buena opción para el clínico tanto para la cementación de coronas de zirconio como las metal cerámicas.

Esto concuerda con algunos estudios In vitro que realizaron Ernest⁽⁹⁹⁾, Kim⁽¹⁰⁰⁾ en lo que se evaluaban diferentes cementos adhesivos y Relix Unicem resultó ser el más efectivo a resistencia a la tracción.

⁹⁷ Örtorp A, Lind Kihl M, Carlsson G, A 3-year retrospective and clinical follow up study of zirconia single crowns performed in a private practice. Journal of dentistry 2009;37:731-736

⁹⁸ Sorrentino R, Galasso L, Tetè S, De Simone G, Zarone F. Clinical Evaluation of 209 All ceramic single crowns cemented on natural and implant supported abutments with different luting agents: a 6-year retrospective Study. Clin Implant Dentistry and Related Research 2012;14: 184-197

⁹⁹ Ernst C, Aksoy E, Stender E, Willershausen B. Influence of different luting concepts on long term retentive strength of zirconia crowns. 2009 American Journal of Dentistry;22:122

¹⁰⁰ Kim, M., Kim, Y. K., Kim, K., & Kwon, T. (2011). Shear bond strengths of various luting cements to zirconia ceramic: Surface chemical aspects. Journal of Dentistry, 39(11), 795-803.

Otros autores comparan la resistencia a la tracción de este cemento con cementos con base de ionómero de vidrio y no encuentran diferencias significativas en la utilización coronas de zirconio como Palacios et Al ⁽¹⁰¹⁾ (2006),

Actualmente la mayoría de autores afirman que un pretratamiento del zirconio puede hacer que mejore la adhesión entre la superficie interna de este y el cemento de resina ^(102,103,104,105,106)

En este estudio In vivo, las coronas no fueron tratadas, sin embargo la tasa de episodios de descementación fueron mínimas para el zirconio, incluso fue algo superior para las coronas metal cerámicas. En cualquier caso estadísticamente no fue significativa esta diferencia.

Otro estudios de seguimientos como el que elabora Joskad ⁽¹⁰⁷⁾ et Al en el 2004, Behr ⁽¹⁰⁸⁾ et Al en el 2009 y Piwowarczyk ⁽¹⁰⁹⁾ en el 2012, valoran y registran el desempeño clínico de este cemento en coronas metal cerámicas y concluyen que no hay diferencias estadísticamente significativas con otros cementos a base de ionómero de vidrio y el tradicional fosfato de zinc.

De cualquier forma cabe reseñar que el cemento no es el único responsable de la retención, hay factores que pueden influir ampliamente tales como la altura del pilar y el diseño de la preparación.

El último punto de estudio fue la presencia o no de **Placa bacteriana** en las restauraciones de los grupos de estudio. Los resultados de este estudio no revelan

¹⁰¹ Palacios R, Jhonson G, Phillip K, Raigrodski A. Retention of zirconium oxide ceramic crowns with three types of cement. Journal of Prosthetic dentistry 2006;96:104-114

¹⁰² Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B. In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sinterized high-purity zirconium oxide after a long-term storage and thermal cycling. J Prosthet Dent 2004; 91:356-62

¹⁰³ Derand P, Derand T. Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramic. Int J Prosthodont 2000; 13:131-5

¹⁰⁴ Kern M, Wegner SM. Bonding to zirconia ceramics: adhesion methods and their durability. Dent Mater 1998; 14: 64-71

¹⁰⁵ Piwowarczyk A, Lauer HC. Mechanical properties of luting cements after two pre-treatments. Oper Dent 2005;30:382-8

¹⁰⁶ Thompson J, Stoner B, Piasick J, Smith R. Adhesion/cementation to zirconia and other non-silicate Ceramics: Where are we now? Dental Materials 2011;27: 71-82

¹⁰⁷ Joskstad A. A Split-mouth randomized clinical trial of single crowns retained with resin-modified glass ionomer and zinc phosphate luting cements. Int J Prosthodont 2004 ;17:411-417

¹⁰⁸ Behr M, Rosentrit M, Wimmer J, Lang R, Kolbeck C. Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. Dent Mater 2009;25:601-604

¹⁰⁹ Piwowarczyk A, Schick K, Lauer HC. Metal- ceramic crowns cemented with two luting agents: Short term results of a prospective clinical study. Clin Oral Invest 2012;16:917-922

diferencias significativas de un grupo a otro y son ligeramente mayores en el grupo control.

Bremer⁽¹¹⁰⁾ en 2011 publica un estudio In vivo en que registra la formación del biofilm en diferentes cerámicas dentales. En este estudio concluye que el zirconio era el que retenía menor PB.

Otros como Koidis et al ⁽¹¹¹⁾ afirman que el tipo de superficie a nivel del margen terminal de la rehabilitación no es un factor predominante en la formación de PB.

Un punto interesante que cabe destacar en la acumulación de la placa bacteriana es el gap existente entre la restauración y el diente y el cemento que lo ocupa, con base a esto Padbury⁽¹¹²⁾ et al. publica que las prótesis cementadas con cementos auto adhesivos como RelyX Unicem se asocian con una menor inflamación periodontal.

Vrochari ⁽¹¹³⁾ et al. relaciona la menor inflamación a nivel del margen por acúmulo de placa a ciertas propiedades intrínsecas del propio cemento, como es el coeficiente de solubilidad y de absorción de agua.

De cualquier forma, la presencia de PB In vivo, está condicionada por múltiples factores como hábitos de higiene del paciente, localización de la rehabilitación, la propia flora bacteriana de paciente, protocolos de control y mantenimiento periodontal, dieta etc.

No obstante es responsabilidad del profesional minimizar los riesgos de una patología periodontal realizando una elección correcta de cada material que utilizará en su rehabilitación.

Para finalizar este apartado, se puede afirmar que el presente estudio de seguimiento clínico en referencia a su hipótesis principal, ha coincidido, el desempeño clínico de las coronas Lava TM en el sector posterior son equiparables a las fabricadas con un sistema metalcerámico tradicional.

¹¹⁰ Gharechahi M, Moosavi H, Forghani M. Effect of Surface Roughness and Materials Composition On Biofilm Formation. Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology, 2012, 3, 541-546

¹¹¹ Koidis P, Schroeder K, Johnston W, Campagni W. color consistency, plaque accumulation, and external marginal surface characteristics of the collarless metal-ceramic restoration. Journal of Prosthetic Dentistry 1991;65:391-399

¹¹² Padbury A, Eber R, Wang HL. Interaction between the gingiva and the marginal restorations. J Clin Periodontol 2003;30:379-385

¹¹³ Vrochari AD, Eliades G, Hellwig E, Wrbas KT. Water sorption and solubility of four self-etching, self-adhesive resin luting agents. J Adhes Dent 2010;12:39-43

No obstante, sería recomendable realizar investigaciones a un plazo mayor para una comparativa más estricta entre los 2 sistemas y continuar con la línea de investigación abierta.

X.CONCLUSIONES

1. El sistema Lava TM ha mostrado una evaluación clínica favorable a 5 años, comparable con un sistema metal-cerámico convencional.
2. El sistema LavaTM obtuvo una evaluación general excelente en un 89, 8% frente a un 91% del sistema tradicional, valores muy próximos en los 2 sistemas. El envejecimiento de las coronas Lava TM parece ser peor frente a las tradicionales.
3. La adaptación marginal es equiparable en los 2 sistemas, en el sistema LavaTM se encontraron valores de excelencia de 94, 5% en comparación con el sistema tradicional 91,1%.
4. En cuanto a la similitud de color, el sistema Lava TM registra un porcentaje de 84,6 % de excelentes frente a un 65, 7% del sistema tradicional. Es claro que la utilización de un núcleo más parecido al color de la dentina es más favorable en la consecución de este parámetro.
5. La coloración marginal estuvo ausente en el 100% de los casos del sistema Lava TM, en las coronas metal cerámica aparecen en la mitad de los casos. Sin embargo este estudio no tuvo en cuenta el biotipo periodontal del paciente. Estudios que registren este parámetro claramente nos darán una pauta más acertada en la utilización de coronas tradicionales versus coronas de zirconio.
6. Se reportó una fractura de la cofia de zirconio el 0,4% de la muestra, también grietas en un 1,6% y fracturas en el recubrimiento en un 2,8 %. La totalidad de la estructura zirconio -cerámica permaneció intacta en un 95,3%.
Ninguna estructura metálica sufrió fractura, y el porcentaje de grietas fue de un 5,7% ,de pequeñas fracturas del recubrimiento cerámico de un 3,3% en las coronas metal cerámicas. La totalidad de estructuras metal cerámicas intactas fue del 91%. El sistema convencional sigue teniendo menor índice de fractura total pero peor comportamiento en el blindaje de cerámica convencional.
7. En cuanto al grado de satisfacción del paciente, La máxima satisfacción se obtuvo en el sistema Lava TM, 93%, en las coronas metal-cerámicas es más bajo 77,5%.posiblemente debido a la coloración marginal de la encía.
8. Los índices de acumulación de PB. Son semejantes en los 2 sistemas
9. El cemento RelyX Unicem de la casa 3M- Espe parece tener un buen desempeño clínico tanto en las coronas de circonio como en las convencionales

XI. BIBLIOGRAFIA

1. Frieman S, Introduction to ceramics and glasses. In: ASM Engineering Materials Handbook, Vol 4: ceramics and glasses. Philadelphia: ASM International,1991: 1-40
2. Vega del Barrio JM. Porcelanas y cerámicas actuales. RCOE1999;4(1):41-54
3. Pröbster L .El desarrollo de las restauraciones completamente cerámicas. Un compendio histórico. Quintessence (Ed. Esp). Volumen 11, número 8,1998
4. Fons-Font A, Solá Ruiz F. Clasificación de las cerámicas actuales. RCOE, 2001, VOL6, N°6,645-646 Mackert JR et al. Water enhanced crystallization of leucite in dental porcelain. Dental Materials 2000; 16:426-31.
5. Salsench J. Gascón FJ, Nogueras J, Peraire M, Sansó J, Anglada JM. Puentes experimentales totalmente en cerámica. Bases y proceso de confección. Quintessence (Ed. Esp) 1991; 4:467-71.
6. Mackert JR et al. Water enhanced crystallization of leucite in dental porcelain. Dental Materials 2000;16:426-31
7. Wohlwend ZT, Schärer P. La técnica Empress. Un nuevo procedimiento para la confección de coronas, incrustaciones y carillas totalmente cerámicas. Quintessence Técnica (Ed. Esp.)1991;2:325-36
8. Pröbster L. Dieh J. Cerámica aluminosa de colado fraccionado para restauración de coronas y puentes. Quintessence (Ed. Esp) 1993;1:437-44
9. Suárez MJ; Pradíes G, Serrano B, Lozano JF. In ceram Zirconio: alternativa estética en puentes posteriores. Rev Int Prótesis Estomatolog 2000;2:407-12
10. Wohlwend A. Schärer P.Strub JR. Restauraciones ceramometálicas y totalmente cerámicas II. Quintessence (Ed. Esp)1992;5:211-9
11. Zarone F, Russo S, Sorrentino.From porcelain-fused-to –metal to zirconia: clinical and experimental considerations. Dent Mat2001;27:83-86
12. Garvie RC. Hannick RH, Pascoe RT. Ceramic steel?. Nature 1975;258:703-4
13. Martínez-Rus F. Estudio Experimental del Ajuste Marginal en Coronas Cerámicas de Alto Contenido en Circonia. Tesis doctoral 2005. U.C.M,
14. Southan DE. Strenght of aluminous dental porcelain formed on pervious refractory dies. Quintessence Int 1987;18:423-5
15. Dong JK, Lüthy h, Wohlwend A, Schärer P. Cerámica de presión en caliente. Tecnología y resistencia. Quintessence (Ed. Esp) 1994;7:100-17
16. Solá MF, Labaig C, Suarez MJ. Cerámica para puentes de tres unidades sin estructura metálica: Sistema IPS Empress II. Rev Int de Prótesis Estomatolog

- 1999; 1: 41-47 Shearer AC, Herman HO, Wilson NH. Two ceramic materials compared for the production of Cerec in-lays. J. Dent 1993;5:302-4
17. Shearer AC, Herman HO, Wilson NH. Two ceramic materials compared for the production of Cerec in-lays. J. Dent 1993;5:302-4
18. Van Der Zel JM. Comparación entre los sistemas CAD-CAM actuales. Quintessence técnica (Ed.Esp) 1999;10(7):392-403
19. Touati B, Miara P, Nathanson D. Odontología estética y restauraciones cerámicas. Ed Masson. Cap 3, Pág.:28
20. Guazzatto M, Albakry M, Ringer SP, Swain M. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all ceramic materials. Part I. Pressable and alumina glass-infiltrated ceramics. Dental materials 2004;20:441-48
21. Guazzatto M, Albakry M, Ringer SP, Swain M. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all ceramic materials. Part II. Zirconia based dental ceramics. Dental Materials 2004; 20:449-56
22. Seghi RR, Denry IL, Rosenstiel SF. Relative fracture toughness and hardness of new dental ceramics. J Prosthet Dent 1995; 74:145-150
23. Ardlin B. Transformation –toughened zirconio for dental in-lays, crowns and bridges: chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. Dental Materials 2002; 18: 590-95
24. Hunter AJ, Hunter R. Gingival marginal for crowns: A review and discussion. Part II: Discrepancies and configurations. J Prosthet Dent. 1990; 64: 636-42
25. Levine WA. An evaluation of the film thickness of resin luting agents. J Prosthet Dent 1989; 62:175-8
26. Re, Dino, Cerutti, Francesca, Augusti, Gabriele, Cerutti, Antonio, Augusti, Davide. Comparison of marginal fit of lava CAD/CAM crown-copings with two finish lines. The international journal of Esthetic dentistry 2014; 9 (3): 426
27. Martínez-Rus, Francisco, Suárez, María J, Rivera, Begoña, Pradíes, Guillermo. (2012). Influence of CAD/CAM systems and cement selection on marginal discrepancy of zirconia-based ceramic crowns. American Journal of Dentistry, 25(2), 67.
28. Beshnindt SM; Strub JR. Evaluation of the marginal accuracy of different all-ceramic crown systems after simulation in the artificial mouth. Journal of Oral Rehabilitation 1999; 26:582-93

29. Ferreira A, Oliveira F, Bottino A. Vertical marginal discrepancy of Ceramic copings with different Ceramic materials, finish lines, and luting agents: An In vitro evaluation. *J Prosthet Dent* 2004; 92:250-7
30. Tinschert J, Natt G, Mautsch W, Spiekermann H. Marginal fit of alumina- and zirconia- based fixed partial dentures produces by CAD-CAM systems. *Operative dentistry* 2001; 26:367-74
31. Coli P, Karlsson S. Fit of a new Pressure- sintered Zirconium dioxide doping. *Int J Prosthodont* 2004; 17: 59-64
32. Fasbinder D. Restorative Material Options for CAD-CAM Restorations. *Compendium* October 2002;3(10): 911-922
33. Al-Amleh B, L, Lyons K, swain M. Clinical trials in zirconia: a Systematic review. *J Oral Rehabil.* 2010;37:641-652
34. Martinez-Rus, Francisco; Garcia, Ana M; de Aza, Antonio H; Pradíes, Guillermo Radiopacity of zirconia-based all-ceramic crown systems. *International journal of prosthodontics*, ISSN 0893-2174, 03/2011, Volumen 24, Número 2, p. 144
35. Conrad HJ, Seong WJ, PesunIJ. Current ceramic materials and systems with clinical recommendations: a systematic review, *J Prosthet Dent* 2007;98:389-404
36. Fradeani M, D'amelio M, Redemagni M, Corrado M. five year follow up with all Procera All-ceramic crowns. *Quintessence Int* 2005;36:105-113
37. Wolfart S, Bolhlsen F, Wegner SM, Kern M.A preliminary prospective evaluation of all ceramic crown-retained and inlay-retained fixed partial dentures. *Into J Prosthodont* 2005;18: 497-505
38. Sjögren G, Molin M. A 10-year Prospective Evaluation of CAD-CAM- Manufactured ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual cured resin composite. *Int J Prosthodont* 2004;17:241-24
39. Coli P, Karlsson S. Fit of a new pressured sintered zirconio dioxide doping. *Int J Prosthodontics* 2004;17:59-64
40. California Dental Association of Quality Evaluation of Dental Care. Guidelines for The Assessment of Clinical Quality and Professional performance. Los Angeles: California Dental Association;1977

41. Rinke S., Schafer S. Lange K, Gesdorff N, Roediger M. Practice-based clinical evaluation of metal- ceramic and zirconia molar crowns: 3 –year results. *Journal of Oral Rehabilitation* 2013 40;228-237
42. Gianluca M.T, Sidoti E, Sforza Seven year prospective clinical study on zirconia based single crowns and fixed dental prostheses. *Clin Oral Invest*(20015) 19:1137-1145
43. Zheng-Ming L, xiao ping L, Qing L, Chen D. Clinical evaluation of zirconia all ceramic crowns and bridges designed and manufactured by computer aid design and computer aided manufactured system, *Chinese journal of stomatology*(2011)12:751-758
44. Beur F, Stimmelmayer.M,Wolfgang G, Edelhoff D, Güh J-F; Naumann M. Prospective study of zirconia –based –restorations: 3- year clinical results. *Quintessence Int* (2010)41;631-641
45. Larsson CC. The clinical success of zirconia-based crowns: a systematic review. *The International journal of prosthodontics*. 2014-01-01; 27:33.
46. Monaco CC. Clinical evaluation of 1,132 zirconia-based single crowns: a retrospective cohort study from the AIOP clinical research group. *The International journal of prosthodontics*. 2013 Sep 01; 26(5):435. PubMed PMID: 23998141.
47. Örtorp, A., Kihl, M. L., & Carlsson, G. E. (2012). A 5-year retrospective study of survival of zirconia single crowns fitted in a private clinical setting. *Journal of Dentistry*,40(6),527-30.
48. Walton TR, A 10-year longitudinal study of fixed prosthodontics: clinical characteristics and outcome of single-unit metal ceramics crowns. *International Journal of Prosthodont* 1999;12: 519-26
49. Burke FTK, Lucarotti PSK. Ten year outcome of crowns placed within general dental services in England and Wales. *Journal of Dentistry* 2009;37:12-24
50. Donovan TE. Porcelain –fused –to-metal alternatives. *J Esthet Restor Dent* 2009;21:4-6
51. Glantz PO, Nilner K, Jendresen MD, Sundberg H. Quality of fixed prosthodontics after twenty-two years. *Acta Odontol Scand* 2002; 60: 213-218
52. De Backer H, Van Maele G, De Moor N, Van den Berghe L, De Boever J. A 20-Year retrospective survival study of fixed partial dentures. *Int JProsthodont* 2006; 19: 143-153.

53. Nahert I, Van Der Donck A, Beckers L. Precision of fit and clinical evaluation of all- ceramic full restoration followed between 0.5 and 5 years. *J Oral Rehab* 2005;32:51-57
54. Martínez-Rus F, Suárez MJ, Rivera B, Pradíes G. Evaluation of the absolute marginal discrepancy of zirconia-based ceramic copings. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2011; 105:108-114.
55. Lins L, Bemfica V, Queiroz C, Canabarro A. In vitro evaluation of the internal and marginal misfit of CAD/CAM zirconia copings. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2015; 113:205.
56. Boitelle P, Mawussi B, Tapie L, Fromentin O. A systematic review of CAD/CAM fit restoration evaluations. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2014; 41:853-874.
57. Schaefer O, Decker M, Wittstock F, Kuepper H, Guentsch A. Impact of digital impression techniques on the adaption of ceramic partial crowns in vitro. *Journal of dentistry*. 2014; 42:677-683.
58. Pradíes G, Zarauz C, Valverde A, Ferreiroa A, Martínez-Rus F. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions based on wavefront sampling technology. *Journal of dentistry*. 2015;43:201-208
59. Stappert CF, Denner N, Gerds T, Strub JR. Marginal adaptation of different types of all-ceramic partial coverage restorations after exposure to an artificial mouth. *Br Dent J*. 2005 Dec 24; 199(12):779-83
60. Moldovan O, Luthard R, Corcodel N, Heike R. Three dimensional fit of CAD-CAM made zirconia copings. *dental material* 2011;27:1273-78
61. Lang NP, Kiel RA, Anderhalden K. Clinical and microbiological effects of subgingival restorations with overhanging or clinically perfect margins. *J Clin Periodontal* 1983;10:563-78
62. Lins L, Bemfica V, Queiroz C, Canabarro An In vitro evaluation of the internal and marginal misfit of CAD/CAM zirconia copings. *J Prosthet Dent*. 2015 Mar;113(3):205-11
63. Boening KW, Wolf BH, Schmidt AE, KAstner K, Walter Mh. Clinical fit of procera all ceram crowns. *J Prosthet Dent* 2000; 84(4): 419-24
64. Bagby MM. Metal ceramic compatibility: a review of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1990 Jan 01; 63(1):21. PubMed PMID: 2404102.

65. Wettstein F, Sailer I, Ross M, Hämmerle Ch. Clinical study of internal gaps of zirconia and metal framework for fixed partial dentures. *Eur J Oral Sci* 2008;116 (3): 272-279
66. Biscaro L, Bonfiglioli R, Soattin M, Vigolo P. An In vivo evaluation of fit of zirconium –Oxide Based Ceramic Single Crowns, generated with two CAD/CAM systems, in comparison to metal ceramic single crowns. *Journal of Prosthodont* 2013;22:36-41
67. Douglas RD, Steinhauer TJ, Wee AG. Intraoral determination of the tolerance of dentists for perceptibility and acceptability of shade mismatch. *J Prosthet Dent* 2007; 97:200–8.
68. Sim CP, Yap AU, Teo J. Colour perception among different dental personnel. *Oper Dent* 2001; 26:435–9.
69. Douglas RD, Brewer JD. Variability of porcelain colour reproduction by commercial laboratories. *J Prosthet Dent* 2003; 90:339–46.
70. Wee AG, Monaghan P, Johnston WM. Variation in colour between intended matched shade and fabricated shade of dental porcelain. *J Prosthet Dent* 2002; 87:657–66.
71. Yoshida A, Miller L, Da Silva JD, Ishikawa-Nagai S. Spectrophotometric analysis of tooth colour reproduction on anterior all-ceramic crowns. 2. Colour reproduction and its transfer from in vitro to in vivo. *J Esthet Restor Dent* 2010;22:53–6
72. Terada Y, Sakai T, Hirayasu R. The masking ability of opaquer porcelain: a spectrophotometric study. *Int J Prosthodont* 1989; 2:259–64.
73. Yilmaz B, Ozcelik TB, Wee AG. Effect of repeated firings of the colour of opaque porcelain applied on different dental alloys. *J Prosthet Dent* 2009; 101:395–404.
74. Omar H, Atta O, El-Mowafy O. Difference between selected and obtained shade for metal–ceramic crown systems. *Oper Dent* 2008; 33:502–7.
75. Faze G, Vichi A, Corciolani G, Ferrari M. Spectrophotometric evaluation of color match to VITA classical shade guide of four different veneering porcelain systems for metal ceramic restorations. *Am J Dent* 2009; 22:19–22.
76. Brodbelt RH, O'Brien WJ, Fan PL. Translucency of dental porcelains. *J Dent Res* 1980;59:70–5

77. Ten Bosch JJ, Coops JC. Tooth color and reflectance as related to light scattering and enamel hardness. *J Dent Res* 1995; 74:374–80.
78. Antonson SA, Anusavice KJ. Contrast ratio of veneering and core ceramics as a function of thickness. *Int J Prosthodont* 2001; 14:316–20.
79. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stamford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. I. Core materials. *J Prosthet Dent* 2002;88:4–9
80. Vichi A, Loucab C, Corciolani G, Ferrari M. Color related to ceramic and zirconia restorations: A review. *dental materials* 27 (2011) 97–108
81. Chang J, Da Silva JD, Sakai M, Kristiansen J, Ishikawa-Nagai S. The optical effect of composite luting cement on all ceramic crowns. *J Dent* 2009; 37:937–43.
82. Pecho O, Ghinea R, Ionescu AM, Cardona J, Paravina R. Color and translucency of zirconia ceramics, human dentin and bovine dentine. *Journal of dentistry* 2012; 40: 334-340
83. Chistensen GJ. Choosing an all-ceramic restorative material: porcelain-fused-to metal or zirconia based? *J Am Dent Assoc* 2007;138:662–5
84. K. R. Nagaraj, Ravindra C. Savadi, Anupama R. Savadi, G. T. Prashanth Reddy, Srilakshmi J., Malathi Dayalan, Jins John. Gingival Biotype - Prosthodontic Perspective. *Journal of Indian Prosthodontic Society* (March 2010) 10:27–30
85. Raptis NV, Michalakis KX, Hirayama H. Optical behavior of current ceramic systems. *Int J Periodontics restorative Dent* 2006; 26:31-41
86. Jung R, Sailer I, Hämmerle C, Attin T, Schmidlin P. In vivo color changes of soft tissues caused by restorative materials. *The International Journal of Periodontics & Restorative dentistry* 2007;27:251-257
87. Silva N, Bonfante Ea, Zavanelli RA, Thompson VP, Ferencz JI. Reliability of metaloceramic and zirconia based ceramic crowns. *J dent Re* 2010(89):1051-1056
88. Okutan M, Heydecke G; Butz F, Strub JR. Fracture load and marginal fit of shrinkage-free zirconia all ceramic crowns after chewing simulation. *Journal of Oral Rehab* 2006(3): 827-32
89. Takeichi T, Katsoulis J, Blatz MB. Clinical outcome of single porcelain-fused to zirconia dioxide crowns: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2013;6:455-461

90. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, Hammerle CH. A Systematic review of the survival and complications rates of all ceramic and metal ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: single crowns. *Clin Oral Implants Research* 2007 (suppl3) 18; 73-18.
91. Beier US, Kapferer I, Dumpfahrt H. Clinical Long-Term Evaluation and Failure Characteristics of 1,335 All-Ceramic Restorations. *Int J Prosthodont* 2012; 25:70-78.
92. Koenig V, van Heusen A, Le Goff S. Clinical risk factors related to failures with zirconia – based restorations: an up to 9-year retrospective study. *Journal of dentistry* 2013(41):1164-1174
93. Sailer I, Feher a, Filser F, Gaukler LJ, Lüthy H, Hammerle Ch. 5 year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures . *Int J Prosthodont* 2007;20: 383-388
94. Sailer I, Gottner J, Känel S, Hammerle Ch. Randomized controlled clinical trial of zirconia ceramic and metal – ceramic posterior fixed dental prostheses: a 3-year follow-up: *Int J prosthodont* 22: 553-560
95. Heintze S, Rousson V. Survival of Zirconia- and metal- supported fixed dental prostheses ; a systematic review. *Int J of Prosthodon* 2010: 23: 493-502
96. Zhang Y, Chai H, Lee JJ-W, Lawn BR: Chipping resistance of graded zirconia ceramics for dental crowns. *J Dent Res*.2012: (3):311-315
97. Örtorp A, Lind Kihl M, Carlsson G, A 3-year retrospective and clinical follow up study of zirconia single crowns performed in a private practice. *Journal of dentistry* 2009;37:731-736
98. Sorrentino R, Galasso L, Tetè S, De Simone G, Zarone F. Clinical evaluation of 209 All ceramic single crowns cemented on natural and implant supported abutments with different luting agents: a 6-year retrospective Study. *Clinic Implant Dentistry and Related Research* 2012;14: 184-197
99. Ernst C, Aksoy E, Stender E, Willershausen B. Influence of different luting concepts on long term retentive strength of zirconia crowns. 2009 *American Journal of Dentistry*; 22:122.
100. Kim, M., Kim, Y. K., Kim, K., & Kwon, T. (2011). Shear bond strengths of various luting cements to zirconia ceramic: Surface chemical aspects. *Journal of Dentistry*, 39(11), 795-803.

101. Palacios R, Johnson G, Phillip K, Raigrodski A. Retention of zirconium oxide ceramic crowns with three types of cement. *Journal of Prosthetic dentistry* 2006; 96:104-114.
102. Blatz MB, Sadan A, Martin J, Lang B. In vitro evaluation of shear bond strengths of resin to densely-sinterized high –purity zirconium oxide after a long-term storage and thermal cycling. *J Prosthet Dent* 2004; 91:356-62
103. Derand P, Derand T. Bond strength of luting cements to zirconium oxide ceramic. *Int J Prosthodont* 2000; 13:131-5
104. Kern M, Wagner SM. Bonding to zirconia ceramics: adhesion methods and their durability. *Dent Mater* 1998; 14: 64-71
105. Piwowarczyk A, Lauer HC. Mechanical properties of luting cements after two pre- treatments. *Oper Dent* 2005;30:382-8
106. Thompson J, Stoner B, Piascikb J, Smith R. Adhesion/cementation to zirconia and other non-silicate ceramics: Where are we now? *Dental Materials* 2011;27: 71–82
107. Joskstad A. A Split-mouth randomized clinical trial of single crowns retained with resin-modified glass ionomer and zinc phosphate luting cements. *Int J Prosthodont* 2004 ;17:411-417
108. Behr M, Rosentrit M, Wimmer J, Lang R, Kolbeck C, Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. *Dent Mater* 2009;25:601-604
109. Piwowarczyk A, Schick K, Lauer HC. Metal- ceramic crowns cemented with two luting agents: Short term results of a prospective clinical study. *Clin Oral Invest*2012;16:917-922.
110. Gharechahi M, Moosavi H, Forghani M. Effect of Surface Roughness and Materials Composition on Biofilm Formation. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*, 2012, 3, 541-546.
111. Koidis P, Schroeder K, Johnston W, Campagni W. color consistency, plaque accumulation, and external marginal surface characteristics of the collarless metal-ceramic restoration. *Journal of Prosthetic Dentistry*1991;65:391-399.
112. Padbury A, Eber R, Wang HL. Interaction between the gingiva and the marginal restorations. *J Clin Periodontol* 2003;30:379-385.
113. Vrochari AD, Eliades G, Hellwig E. Water sorption and solubility of four self-etching, self-adhesive resin luting agents. *J Adhes Dent* 2010;12:39-43.

XII. ANEXOS

XII.1 CONSENTIMIENTO INFORMADO



CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA REALIZACIÓN DE CORONAS LAVA

D/Dña.....
De.....años de edad, con domicilio
en..... y
D.N.I. Nº..... ó en su caso D. /Dña.....
.....de.....años de edad, con domicilio en.
en calidad de representante Legal, familiar de D./Dña.....

Declara que la U.C.M y Las Dras. Estefan y Celemín:

1. Me han explicado que van a someterme a **un tratamiento prostodóntico** que es **parte de una investigación**, que tiene por objeto conseguir una buena función y estética de dientes que por diversas razones es mandatorio recubrirlos con una corona completa, impidiendo por tanto posteriores problemas con la alineación de los dientes o la correcta función masticatoria.
2. He comprendido que los tratamientos como obturaciones, endodoncias, cirugías y etc... no son parte del estudio de coronas Lava y serán realizados por los alumnos de la clínica integrada de 5º año.
3. Me han explicado que una vez finalizado el tratamiento de prostodoncia, comienza la fase de mantenimiento, cuya duración determinará el especialista, siendo necesaria en esta etapa, la realización de controles, con un intervalo que será fijado por el profesional.
4. Se también que una vez dado de alta, deberé acudir periódicamente posibles problemas de tipo prostodóntico.
5. Me han explicado que mi colaboración es fundamental para que el tratamiento sea efectivo, así como el tiempo y presupuesto que se me señala para el tratamiento está ligado a mi compromiso de acudir a las citas siempre que así lo señale el profesional

Recibida la anterior información, considero que he comprendido la naturaleza y propósito del tratamiento. He sido informado en términos asequibles del alcance de dicho tratamiento, habiendo tenido la oportunidad de proponer y resolver mis dudas, y de obtener cuanta información complementaria he creído necesaria. Por ello me considero en condiciones de valorar debidamente tanto sus posibles riesgos como la utilidad y beneficios que de él puedo Obtener.

Estoy satisfecho/a con la información que se me ha proporcionado, y por ello. DOY MI CONSENTIMIENTO para que se me practique el tratamiento antes descrito.
Este consentimiento puede ser revocado por mí, si necesidad de justificación, en cualquier momento
Observaciones:
Y para que conste, firmo el presente original.

En Madrid, a de..... de 200..Firma del paciente
.....

XII.2 CONTRATO DE INVESTIGACIÓN CON 3M



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

En Madrid, a 1 de Marzo de 2005

REUNIDOS:

De una parte, *Dña. Esther Santos Ramón*, Directora del Área de Salud de 3M ESPAÑA S.A., con D.N.I. nº 50302351V y domicilio en Juan Ignacio Luca de Tena, 19-25 de Madrid, con C.I.F nº A-28078020, en virtud de escritura otorgada el día 27-12-2001 ante el Notario de Madrid, D. Antonio Fernández Golfín, con el número 3789 de su protocolo, en adelante **3M**.

De otra parte, *Dña. Alicia Celemín Viñuela*, con N.I.F nº 10800293E, como Profesora del DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA I, de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA de la Universidad Complutense de Madrid, en adelante UCM.

EXPONEN:

1º - Que **3M** está interesada en la realización de una investigación sobre "*Estudio del comportamiento clínico de coronas en sectores posteriores elaborados mediante el sistema LAVA*" por parte del Equipo Investigador que dirige la profesora *Dña. ALICIA CELEMIN VIÑUELA* del Departamento de ESTOMATOLOGIA I de la FACULTAD DE ODONTOLOGÍA de la UCM.

2º - Que el Equipo Investigador antes mencionado, está dispuesto a realizar a favor de **3M** la Investigación en la que ésta, está interesada.

En su virtud, ambas partes reconociéndose plena capacidad desean celebrar el presente contrato previsto en el Artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades que regula la compatibilidad de los Profesores Universitarios con trabajos y proyectos de carácter científico, y en los artículos 173, 174, 175 y 176 de los Estatutos de la UCM, aprobados por Decreto 58/2003 de 8 de Mayo de Consejo de Gobierno

ACUERDAN:

PRIMERO - OBLIGACIÓN DEL EQUIPO INVESTIGADOR

El Equipo Investigador, en los términos que se expresan en el presente contrato, se obliga a realizar para **3M**, una investigación sobre: "*Estudio del comportamiento clínico de coronas en sectores posteriores elaborados mediante el sistema LAVA*"

SEGUNDO - DEFINICIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

LA INVESTIGACIÓN SERÁ DE TIPO DESCRIPTIVO, EXPERIMENTAL, IN VIVO EN LA CUAL SE DESCRIBIRÁN PASO A PASO LOS PROCESOS Y RESULTADOS DE LA PRUEBA.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

SE REALIZARÁN 25 PREPARACIONES QUE SE ESCOGERÁN DE LOS PACIENTES DE LA CLÍNICA INTEGRADA DE ADULTOS DE 5º AÑO DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID, EN LOS QUE SE ENCUENTREN NECESIDADES PROSTODÓNTICAS TALES COMO CORONAS COMPLETAS EN PRIMEROS Y SEGUNDOS PREMOLARES Y MOLARES.

EL SISTEMA CERÁMICO QUE SE UTILIZARÁ SERÁ EL LAVA Y SE TERMINARÁ LAS CORONAS CON UNA CERÁMICA CONVENCIONAL.

UNA VEZ CEMENTADAS SE MEDIRÁ LA RESPUESTA GINGIVAL. INTEGRIDAD DE LOS MÁRGENES, EL COLOR, LA FORMA, EL AJUSTE, COLORACIÓN MARGINAL Y SATISFACCIÓN DEL PACIENTE. POSTERIORMENTE SE REALIZARÁ UN SEGUIMIENTO CLÍNICO:

- DESPUÉS DE UNA SEMANA
- DESPUÉS DE SEIS MESES
- DESPUÉS DE UN AÑO

EN EL SEGUIMIENTO CLÍNICO SE EVALUARÁN TODOS LOS ASPECTOS ANTES MENCIONADOS USANDO COMO UNIDAD DE MEDIDA EL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA.

TERCERO. - PLAZO PARA LA REALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La duración para el desarrollo del proyecto es desde el 01 de marzo de 2005 hasta el 31 de octubre de 2005 para la realización de los casos clínicos in vivo. El seguimiento clínico de los casos se prolongará hasta el 31 de octubre de 2006, pudiendo renovarse de mutuo acuerdo si ambas partes consideran oportuna su prosecución.

CUARTO - RESPONSABILIDAD DEL EQUIPO INVESTIGADOR

El responsable del trabajo por parte de la UCM, será D^{ÑA}. **ALICIA CELEMÍN VIÑUELA**, que tendrá como interlocutor válido por parte de 3M a D. **ANGEL ALVAREZ DE BENITO** El Equipo Investigador emitirá un informe final estableciendo las conclusiones a que se llegue en el mismo.

QUINTO - OBLIGACIÓN DE PAGO DE LA EMPRESA

3M se obliga a pagar por la investigación contratada la cantidad de 2.834,00 Euros, más IVA. El abono de esta cantidad se realizará a la firma del presente contrato.

Dichos pagos se podrán hacer efectivos en cualquiera de las siguientes entidades:



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

- ✓ Banco Santander Central-Hispano, Avenida Complutense, s/n, 28040 Madrid. Nombre de la cuenta: Fundación General de la Universidad Complutense de Madrid (investigación):

Nº Banco 0049	Sucursal 2196	D.C. 07	c/c nº 14101117-20
---------------	---------------	---------	--------------------

- ✓ Caja Madrid, C/ Donoso Cortés nº 80, 28015 Madrid. Nombre de la cuenta: Fundación General de la Universidad Complutense de Madrid (investigación):

Nº Banco 2038	Sucursal 1735	D.C. 98	c/c nº 6000401547
---------------	---------------	---------	-------------------

SEXTO - OBLIGACIÓN DE SECRETO

Los datos e informes obtenidos durante la realización de los proyectos conjuntos, así como los resultados finales, tendrán carácter confidencial.

SÉPTIMO.- TITULARIDAD DE LOS DERECHOS SOBRE LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se pacta expresamente que todos los derechos de propiedad industrial derivados de las patentes de invención, *know-how* y tecnología, en general, que se desarrollen durante la ejecución del proyecto pertenecerán exclusivamente a 3M como único titular de los mismos.

3M podrá explotar libremente los resultados, patentables o no, que tuvieran su origen en el proyecto de investigación a que se refiere este contrato.

En el caso de la explotación de los resultados por 3M a sus licenciarios, 3M asumirá todas las responsabilidades a que hubiere lugar por uso o garantías dadas a sus clientes. En este caso la UCM no asume ninguna responsabilidad frente a terceros y es ajena a los litigios sobre patentes y a los derivados de la fabricación y explotación comercial de los resultados de la investigación, si bien sus investigadores deberán dar el debido soporte técnico para la defensa de las mismas.

3M se responsabiliza a defender los derechos de propiedad intelectual de la Universidad Complutense de Madrid frente a terceros.

OCTAVO - PUBLICIDAD DE LOS RESULTADOS

En el caso de que la UCM desee utilizar los resultados parciales o finales, en parte o en su totalidad, para su publicación como artículo, conferencia, etc. deberá solicitar la conformidad a 3M por escrito. 3M podrá responder en un plazo máximo de 45 días, comunicando su autorización para su difusión. Las partes deberán prestar especial atención a la posible pérdida de la "novedad" para la patentabilidad de los resultados.



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
MADRID

NOVENO - DERECHO MORAL DE LOS INVESTIGADORES

Tanto en las publicaciones como en las patentes, se respetará siempre la mención a los autores del trabajo; en estas últimas figurarán en calidad de inventores. En cualquiera de los casos de difusión de resultados se hará siempre referencia especial al presente contrato.

DÉCIMO - AUTORIZACIÓN DE LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE

La eficacia del presente contrato queda supeditada a la obtención de la autorización prevista en la Normativa para contratar con entidades públicas y privadas, o con personas físicas, la realización de trabajos de carácter científico, técnico o artístico, que desarrolla el artículo 83 de la Ley Orgánica de Universidades.

UNDÉCIMO - COMPONENTES DEL EQUIPO INVESTIGADOR

- PROFESORA DRA. ALICIA CELEMÍN VIÑUELA, NIF 10800293E, CONTRATADA DOCTORA.
- PROFESORA DRA. DÑA. M^a PIEDAD ESTEFAN ESPITIA, N.I.E. X0524798F, PROFA. COLABORADORA.
- PROFESOR DR. D. JAIME DEL RÍO HIGHSMITH, NIF, 2.703.131X, CATEDRÁTICO.
- LORENZO DEL RÍO HIGHSMITH, NIF.7.215122 E, TÉCNICO DE LABORATORIO.

DUODÉCIMO.- OBLIGACIONES DE COLABORACIÓN

3M y el Equipo Investigador que dirige la Profesora Dra. Dña. Alicia Celemín Viñuela del Departamento de ESTOMATOLOGIA I de la *FACULTAD DE ODONTOLOGÍA* de la Universidad Complutense de Madrid, colaborarán en todo momento de acuerdo con los principios de buena fe y eficacia para que la investigación pueda ser realizada con éxito.

Y para que conste a los efectos oportunos, en prueba de conformidad, las partes firman el presente documento, por triplicado y a un solo efecto, en el lugar y fecha *ut supra*.

POR 3M ESPAÑA, S.A.

Fdo.: Esther Santos Ramón

POR LA UNIVERSIDAD COMPLUTENSE
DE MADRID

Fdo.: Alicia Celemín Viñuela

XII.3 RESOLUCIÓN DE COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN

INFORME DEL COMITÉ ÉTICO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

D^a M. García Arenillas, Secretaria del Comité Ético de Investigación Clínica del Hospital Clínico San Carlos de Madrid,

HACE CONSTAR:

Que este Comité ha evaluado el proyecto de investigación titulado **(05/147) "SISTEMA LAVA" (RESTAURACIONES TOTALMENTE CERÁMICAS CON TECNOLOGÍA CAD-CAM)**

Y considera que:

Se cumplen los requisitos necesarios de idoneidad del protocolo en relación con los objetivos del estudio y están justificados los riesgos y molestias previsibles para el sujeto.

La capacidad del investigador y los medios disponibles son apropiados para llevar a cabo el estudio.

Es adecuado el procedimiento previsto para obtener el consentimiento informado de los sujetos para participar en el estudio.

El alcance de las compensaciones económicas previstas no interfiere con el respeto a los postulados éticos.

Y que este Comité **informa favorablemente** sobre la realización de dicho proyecto en la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid, por la **Dra. A. Celemin Viñuela** como investigadora principal.

Lo que firmo en Madrid, a 25 de mayo de 2005

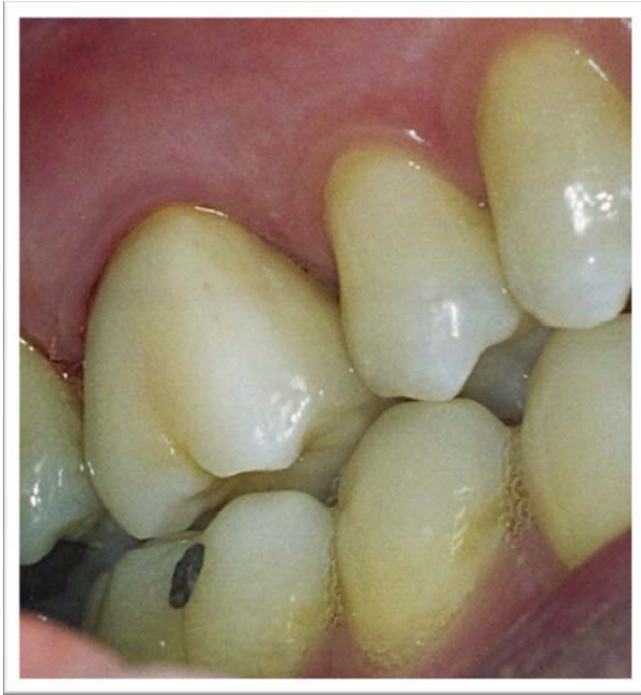
Fdo. Dra. M. García Arenillas



**XII.4 CASO CLINICO RESTAURACION DE MOLAR SUPERIOR
(CORONA LAVA™)**



**FOTO 12: DÍA 1,
VISTA OCLUSAL**



**FOTO 13: DÍA 1,
VISTA
VESTIBULAR**



**FOTO 14:
CONTROL A 5
AÑOS**

**Figura 49: Formulario de registro del comportamiento clínico de coronas Lava
caso (E.P.G/26)**

Paciente: E.P.G.

Sexo: M

Edad: 38

Caso: 26

	DÍA 1	1SEMANA	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	5 AÑOS
EVALUACIÓN GENERAL*	R	R	R	R	R	R
ADAPTACIÓN MARGINAL*	R	R	R	R	R	R
SIMILITUD DE COLOR*	R	R	R	R	R	R
COLORACIÓN MARGINAL DE LA ENCÍA	A	A	A	A	A	A
RESISTENCIA CARGAS FUNCIONALES	1	1	1	1	1	1
SATISFACCIÓN DEL PACIENTE	1	1	1	1	1	1
FACILIDAD DE CEMENTACIÓN	1	0	0	0	0	0
PRESENCIA DE PLACA	A	A	P	A	A	A

**XII.5 CASO CLINICO: RESTAURACION DE MOLAR INFERIOR
(CORONA LAVA™)**



**FOTO 15: PRUEBA DE
LA COFIA**



**FOTO 16: PRUEBA DE
LA COFIA OCLUSAL**



**FOTO 17: RX CON LA
COFIA**



**FOTO 18: DÍA 1,
VESTIBULAR**



**FOTO 19: PRIMER
CONTROL**



**FOTO 20:
CONTROL A 5
AÑOS**

**Figura 50: Formulario de registro del comportamiento clínico de coronas Lava
caso (F.S./46)**

Paciente: F.S

Sexo: M

Edad: 42

Caso: 46

	DÍA 1	1SEMANA	1 AÑO	2 AÑOS	3 AÑOS	5 AÑOS
EVALUACIÓN GENERAL*	R	R	R	R	R	S
ADAPTACIÓN MARGINAL*	R	R	R	R	R	R
SIMILITUD DE COLOR*	R	R	R	R	S	S
COLORACIÓN MARGINAL DE LA ENCÍA	A	A	A	A	A	A
RESISTENCIA CARGAS FUNCIONALES	1	1	1	1	1	1
SATISFACCIÓN DEL PACIENTE	1	1	1	1	1	1
FACILIDAD DE CEMENTACIÓN	1	0	0	0	0	0
PRESENCIA DE PLACA	A	P	P	A	A	P